

(11)Publication number : 2002-158730
 (43)Date of publication of application : 31.05.2002

(51)Int.Cl. H04L 29/02
 H04B 10/00
 H04L 5/16
 H04L 29/14

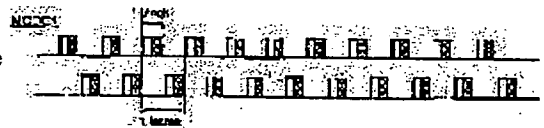
(21)Application number : 2000-350905 (71)Applicant : SONY CORP
 (22)Date of filing : 17.11.2000 (72)Inventor : UENO MASATOSHI
 MIHOTA NORITO

(54) COMMUNICATION METHOD AND COMMUNICATION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a communication method and device that can attain high-speed synchronization processing and reduce reduction in a data transmission capacity.

SOLUTION: In the case that synchronization processing is required between nodes or in the case of data transmission with a small capacity, the communication is made in a MODE 1 where the synchronization region is long and single blocks are mutually exchanged, and in the case of data transmission with a large capacity, the communication is conducted in a MODE 2 where the data region is long and a data transmitter side transmits consecutive blocks.



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]The 1st mode that transmits 1 block of the 1st fixed-length data block at a time by turns between the 1st node and the 2nd node, A correspondence procedure communicating by changing the 2nd mode that transmits the 2nd fixed-length data block to said 2nd node

continuously from said 1st node.

[Claim 2] A correspondence procedure which is the correspondence procedure according to claim 1, and is characterized by transmitting said 1st data block to said 1st node from said 2nd node after transmitting two or more 2nd data blocks to said 2nd node from said 1st node in said 2nd mode.

[Claim 3] In the correspondence procedure according to claim 1 or 2, it has a synchronous field for said 1st and 2nd data blocks to take a synchronization, respectively. And a correspondence procedure, wherein the length of a synchronous field of said 1st data block is characterized by a long time rather than the length of a synchronous field of said 2nd data block.

[Claim 4] A correspondence procedure to which the length of a synchronous field of said 1st data block is characterized by said 1st whole data block being a half mostly in the correspondence procedure according to claim 3.

[Claim 5] A correspondence procedure, wherein a gap area is provided before and after each 1st data block transmitted to any 1 paragraph by turns [said] in a correspondence procedure of a statement among claim 1 to claims 4.

[Claim 6] A correspondence procedure which is fixed length and is characterized by the length of a synchronous field transmitting at a time by turns 1 block of the whole data block which is a half mostly between nodes.

[Claim 7] A correspondence procedure, wherein a gap area is provided before and after each data block transmitted by turns [said] in the correspondence procedure according to claim 6.

[Claim 8] A correspondence procedure establishing connection by exchanging a data block which has the data area which included an identifier of the transmitting side, an identifier of a receiver, and a command required for connection between the 1st node and the 2nd node.

[Claim 9] In the correspondence procedure according to claim 8, to a command required for said connection. A correspondence procedure, wherein "ID connect request", "ID connect response", "ID connect confirmation", and "ID connect acknowledgement" are contained at least.

[Claim 10] A correspondence procedure establishing connection of one pair N by exchanging a data block which has the data area which included an identifier of the transmitting side, an identifier of a receiver, and a command required for connection, respectively between the 1st one node and the 2nd N node.

[Claim 11] A communication apparatus comprising:

A means to create one side among the 1st and 2nd fixed-length data blocks having contained send data.

A means to transmit by 1 block unit and to transmit [data block / that was created / said / 2nd] continuously two or more blocks about said 1st created data block.

[Claim 12] A communication apparatus characterized by what is replied in the communication apparatus according to claim 11 using said 1st data block when one side is received among said 1st and 2nd data blocks.

[Claim 13] In the communication apparatus according to claim 11 or 12, to said 1st and 2nd data blocks. A communication apparatus which is a synchronous field for taking a synchronization, respectively, and is characterized by being characterized by providing further a means to add what has the length of a synchronous field of said 1st data block longer than the length of a synchronous field of said 2nd data block.

[Claim 14] A communication apparatus providing further a means to provide a gap area before and after said 1st data block, and to transmit to any 1 paragraph in a communication apparatus of a statement among claim 11 to claims 13.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the correspondence procedure and communication apparatus which are used for the communication using infrared rays, for example.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the radio transmission system using infrared rays or an electric wave, since space is used as a transmission line, degradation by a noise, interception, etc. is not avoided, but it becomes a communication error in many cases.

[0003] When such an error occurs, the method of changing a metaphor into strong abnormal conditions to an error, and continuing communication is already proposed. Thereby, even if an error rate becomes high to some extent, it becomes possible to continue a data transfer.

[0004] It may become impossible however, for data to completely transmit depending on the contents of disturbance. In that case, transmission of the clock used for transmission of data will also become impossible. There is the necessity for synchronous processing of finding the synchronization of a clock and the head part of data first in order to be able to receive data normally, when transmission becomes possible again, and since this processing generally takes time, resumption of data communications will be overdue.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Then, although it is possible to accelerate synchronous processing by adding the data for a synchronization, for example to transmission data, if effective synchronous data is added, the part data transmission quantity will fall, and the technical problem that user-friendliness worsens occurs.

[0006] It aims at providing the correspondence procedure and communication apparatus which this invention was made in order to cope with such a technical problem, and it can accelerate synchronous processing, and can suppress the fall of data-communications capacity.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to solve this technical problem, the 1st viewpoint of this invention, It communicates between the 1st node and the 2nd node by changing the 1st mode that transmits 1 block of the 1st fixed-length data block at a time by turns, and the 2nd mode that transmits the 2nd fixed-length data block to said 2nd node continuously from said 1st node. A means by which another viewpoint creates one side among the 1st and 2nd fixed-length data blocks having contained send data, About said 1st created data block, it transmits by 1 block unit and a means to transmit continuously two or more blocks is provided [data block / that was created / said / 2nd].

[0008] In this invention, synchronous processing can be accelerated by changing to the 1st mode, when synchronous processing is needed between nodes, for example, and changing to the 2nd mode at the time of data communications, and a fall of data-communications capacity can be suppressed.

[0009] Other viewpoints of this invention are fixed length, and the length of a synchronous field transmits at a time by turns 1 block of the whole data block which is a half mostly between nodes. According to this viewpoint, improvement in the speed can be attained for synchronous processing at least.

[0010]A viewpoint of further others of this invention establishes connection by exchanging a data block which has the data area which included an identifier of the transmitting side, an identifier of a receiver, and a command required for connection between the 1st node and the 2nd node. Another viewpoint establishes connection of one pair N by exchanging a data block which has the data area which included an identifier of the transmitting side, an identifier of a receiver, and a command required for connection, respectively between the 1st one node and the 2nd N node. According to this viewpoint, connection can be established, without performing authentication work of apparatus certainly and needing a complicated higher rank layer.

[0011]These purposes, the other purpose, and profits of this invention can be easily checked with the following explanation and an accompanying drawing.

[0012]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, an embodiment of the invention is described based on a drawing.

[0013]Drawing 1 is a block diagram showing the composition of the communication apparatus concerning one embodiment of this invention.

[0014]As shown in drawing 1, this communication apparatus 1 comprises the transmission system 10, the receiving system 20, and the control system 30.

[0015]In the data creation part 11 of the transmission system 10, it is created by predetermined form so that the send data transmitted from the data bus 41 may mention later. RAM12 is used for operating in that case. The selector 13 is used for the change of transmission and reception. In the error correcting code adjunct 14, an error correcting code is added so that it may mention later to the data created by the data creation part 11, and the control section 31. Scramble / modulation part 15 carries out the scramble of the send data in which the error correcting code was added, and it is modulated, and the light emitting device 16 emits light in infrared rays according to the modulated signal.

[0016]The photo detector 21 of the receiving system 20 receives the infrared rays which emitted light by the above-mentioned light emitting device 16. This received signal is restored to it and descrambled in a demodulation section / descrambling part 22, and an error correction is performed in the error correcting section 23. The signal with which the error correction was performed is sent to the data restoration part 25 and the control section 31 via the selector 24 for changing transmission and reception. And in the data restoration part 25, it is restored to the data of the original form and the data is transmitted to the data bus 41. RAM26 is used for operating in the case of data restoration.

[0017]The control section 31 of a control system controls the data creation part 11, the data restoration part 25, the selector 13, and the selector 24 which were mentioned above based on the control data transmitted from the control bus 42. RAM32 is a memory of operating of the control section 31, and ROM33 memorizes a program required for execution of the control section 31.

[0018]Although infrared ray communication is used in this embodiment, as shown in drawing 2 as an operating frequency band in that case, it is preferred to transmit using 30 MHz of up-and-down width, i.e., a subcarrier (7.168 MHz - 33.792 MHz), centering on near 20.48 MHz. Thus, it is because it is possible to take wide bandwidth by using a comparatively high frequency band and mass data communications become possible by this. It is because this zone also becomes fills IEC61603-1 of IEC standards.

[0019]In the case of radio, by adding the parity for error corrections, a communicative service area can be extended and it can be made strong to the interference from other different signals. Since it is easier for a data block to be fixed length, by this embodiment, as for addition of parity, data transfer between nodes is performed by making a data block into a unit.

[0020]Although transmission of each block changes and uses the two modes, MODE1 and MODE2, according to the use mentioned later, in order for there to be nothing about a break and to perform a change, it performs modal control in the unit of a frame. Drawing 3 and drawing 4 are the figures for explaining such modal control. The node which communicates mutually has the communication apparatus 1 shown in drawing 1.

[0021]As shown in drawing 3, in MODE1, 1 block of both nodes transmit at a time by turns.

Therefore, the time interval which these both sides transmit 1 time respectively serves as a frame.

[0022]On the other hand, as shown in drawing 4, in MODE2, a time interval until several blocks node of one of the two transmits continuously (for example, 15 blocks) and 1 block of another nodes transmit after that serves as a frame.

[0023]Henceforth, the block sent only once after a contiguous block in a contiguous block and the block which the apparatus of each ** frame transmits in MODE1, or MODE2 in the block which MODE2 sets and transmits continuously is called a single block.

[0024]The formats of the block which transmits differ by the single block and a contiguous block. Drawing 5 shows the format of a single block and drawing 6 shows the format of the contiguous block.

[0025]As shown in drawing 5, in the single block, 1 block has separated forward and backward to the gap of 16 symbol length, the prefix of 240 symbol length, and the data area of 240 symbol length. Thus, since data length was shortened and the long prefix for a synchronization is added instead, a synchronization can be taken more at a high speed in situations when a synchronization separates immediately after powering on and by a communication error. It becomes possible to ensure that the contiguity block with a filter curves by having a gap forward and backward.

[0026]On the other hand, as shown in drawing 6, in the contiguous block, 1 block has separated to the prefix of 32 symbol length, and the data area of 480 symbol length. In this case, since the prefix is short, resynchronization when a synchronization separates is difficult, but it is sufficient size to usually acquire the tolerance to the step-out at the time, and since many data areas can be taken, when already synchronizing, large-capacity-data transmission is attained.

[0027]The formats of the data area in each block also differ by the single block and a contiguous block. Drawing 7 shows the format of the data area in a single block, and drawing 8 shows the format of the data area in a contiguous block.

[0028]In the single block, the QPSK modulation which transmits as 2 bits of one symbol with emphasis on the reliability of data rather than data volume is used as compared with the contiguous block which can transmit large capacity data. The data area in that case has header (Header) of 1 byte, a pay load (Payload) of 42 bytes, 1 byte of CRC8, and 16 bytes of parity (Parity), as shown in drawing 7. It is a portion which stores the flag which shows here whether a header is effective data, the field which shows an address, etc., A pay load is a field which actually stores data, CRC8 is data for error checking in which the validity of data is shown, and parity is the parity for performing the error correction of data.

[0029]In a contiguous block, from aiming at transmission of large capacity data. Not only the QPSK modulation that transmits as 2 bits of one symbol but the 16QAM abnormal conditions which transmit, for example as 4 bits of one symbol, the 64QAM abnormal conditions which transmit as 6 bits of one symbol, the 256QAM abnormal conditions which transmit as 8 bits of one symbol, etc. may be used. For example, the data area in QPAK abnormal conditions has header (Header) of 2 bytes, a pay load (Payload) of 100 bytes, 2 bytes of CRC16, and 16 bytes of parity (Parity), as shown in drawing 8.

[0030]In 16QAM abnormal conditions, the format shown in drawing 8 in one data area of the block in the contiguous block shown in drawing 6 Two pieces, In 64QAM abnormal conditions, the format shown in drawing 8 in one data area of the block in the contiguous block shown in drawing 6 Three pieces, In 256QAM abnormal conditions, four formats shown in drawing 8 in one data area of the block in the contiguous block shown in drawing 6 can be continuing.

[0031]Next, the switching action of MODE1 and MODE2 in this embodiment is explained. The change to MODE1 and MODE2 performs as a unit the frame mentioned above.

[0032]According to this embodiment, it is set up except for the case where it is necessary to communicate on problems, such as communicative transmission capacity, MODE2 communicate by MODE1. This is because the capacity currently assigned when the capacity of only that is not required in order that MODE2 may have priority only over an one way and it may assign transmission capacity becomes useless. Since the direction of MODE1 becomes high-speed, the return from the case where it became a transmission error and a synchronization separates is

usually set as MODE1, unless it is required.

[0033]In MODE2, the transmit direction of a contiguous block is immobilization, and while having transmitted by MODE2, it does not change a direction on the way. This is because the node which was the transmitting side of MODE2 cannot necessarily receive a contiguous block immediately, when the node which was a receiver, for example in MODE2 transmits suddenly, since a receiver cannot synchronize a contiguous block easily as compared with a single block. Therefore, in order to change the direction of MODE2, it can return to the state of MODE1 once and a bidirectional frame can be synchronized certainly, and the turn of MODE2 can be realized by changing to MODE2 of an opposite direction.

[0034]In MODE2, the node which transmits Parent and a single block for the node which transmits a contiguous block is called Child. The node which transmits a single block for the node which transmits a single block in the first half of a frame also in MODE1 for convenience in the second half of Parent and a frame is called Child.

[0035]Thus, since only the node of one side can transmit the contiguous block of MODE2, in order to abolish that both nodes change to MODE2 simultaneously, the right to be set to Parent of MODE2 is delivered on both sides, and the mode is changed. When the above change state is arranged, it comes to be shown in drawing 9.

[0036]In drawing 9, from the upper left, downward "A MODE2 Parent state, those with a right", It is "a MODE1 Child state, those with a right", "with a MODE1 Child state and no right", and "with a MODE2 Child state and no right" from "a MODE1 Parent state, those with a right", "with a MODE1 Parent state and no right", and the upper right to the bottom.

[0037]A, A', B and B', C and C', and D and D' of an arrow mean the relation that the information based on the change is sent to another node, and transition of A' occurs, after transition of A occurs, for example in node of one of the two. The thing [that another node is "with a MODE2 Child state and no right" (state by transition of A') except a time lag until it changes if the nodes of one side are "a MODE2 Parent state and with a right" (state by transition of A), for example] is shown.

[0038]A shows that shift is needed to MODE2 and a MODE1 Parent node with the transition right to MODE2 Parent shifts to MODE2.

[0039]It is shown that the MODE1 Child node which received the contiguous block gets to know that the partner changed to MODE2 Parent, and A' shifts to MODE2 Child by A.

[0040]Since it became unnecessary for the node which is MODE2 Parent to be in B by MODE2, shifting to MODE1 is shown.

[0041]It is shown that the MODE2 Child node which received the single block from the Parent node which shifted to MODE1 gets to know that the partner changed to MODE1 Parent, and B' shifts to MODE1 Child by B.

[0042]A MODE1 Child node without the transition right to MODE2 Parent C, When transfer of a right is demanded from MODE1 Parent with the transition right to MODE2 Parent and the right is transferred, shifting to MODE1 Child with the transition right to MODE2 Parent is shown.

[0043]C' transfers the right to MODE1 Child, when transfer of the transition right from MODE1 Child to MODE2 Parent is demanded by C, and he shows that it shifts to MODE1 Parent without the transition right to MODE2 Parent.

[0044]It is shown that MODE1 Child from which D acquired the transition right to MODE2 Parent shifts to MODE2 Parent between frames immediately.

[0045]It is shown that the MODE1 Parent node which received the contiguous block gets to know that the partner changed to MODE2 Parent, and D' shifts to MODE2 Child by D.

[0046]By repeating the above change state, mass transmission to which both nodes changed the mode to MODE2 is attained.

[0047]If it is actually in MODE1 state and the shift to MODE2 from high order application is specified, as shown in drawing 10 - drawing 12, it will change in the end of a frame. Since dispatch (15 contiguous blocks or one single block) of a Parent node and one single block dispatch of a Child node make one frame, a frame changes and the Child node is always sending just before.

[0048]By therefore, what is depended on the transition state of A in the above-mentioned

transition state and the thing to depend on the transition state of D. Since the nodes which begin to send a contiguous block differ in what was a Parent node until now, and the thing which was Child nodes, two kinds of changes to MODE2 from MODE1 exist, as shown in drawing 10 and drawing 11.

[0049]Here, drawing 10 shows the change of MODE of the change state of A of drawing 9. Since the node used as MODE2Parent is Parent also when it is by MODE1, after it receives the signal from a Child node, it is changed to MODE2 and transmits a contiguous block.

[0050]On the other hand, drawing 11 shows the change of MODE by the change state of D of drawing 9. Since it was Child when the node used as MODE2 Parent was by MODE1, the change of a frame is, immediately after he transmits a single block. Therefore, the node used as MODE2 Parent transmits the block which changes and follows MODE2 from from, immediately after he transmits a single block.

[0051]On the other hand, since the change to MODE1 from MODE2 is only B in the above-mentioned change state, the change to MODE1 from MODE2 will be one kind shown in drawing 12. That is, since the signal back from MODE2 Child is the change of a frame, after a MODE2 Parent node receives the signal from a Child node, it is changed to MODE1 and transmits a single block.

[0052]Here, a part or all of a detection result of the following errors is used for the communication error for checking a transfer state in MODE2.

1. The block which serves as an error with an ECC parity check was received.
2. The block which serves as an error with a CRC parity check was received.
3. 2 blocks of MODE(s) did not arrive in the timing which should receive 2 blocks of MODE(s).

[0053]If an error occurs succeeding [more than this] the case where the above error carried out specific period (for example, 16 frames) continuation, and occurs, time until it becomes impossible for the synchronization of 2 blocks of MODE(s) to separate and receive and it synchronizes again will judge that it starts greatly, and will shift to MODE1. Since the long synchronous field is included as compared with MODE2, MODE1 can realize an early synchronization when the error of a channel is recovered.

[0054]Time to measure this error generated continuously changes a value according to the synchronizing capability of the synchronous circuit of a radio portion.

[0055]Since delivery of the right to be set to MODE2 Parent is data which needs to put emphasis on the reliability of data rather than data volume, it uses a single block and uses a command format as shown in drawing 13. This figure is the format of the data stored in the payload area (42 bytes) of a format of the data area in the single block shown in drawing 7.

[0056]Command code (Command Code) is a 1-bit flag which shows the kind of command transmitted by a single block. In the case of a MODE-related command, the following two kinds are used.

[0057]00100010: Mention the details of MODE2 enable request
00100011:MODE2 enable response each command later.

[0058]Command ID (Command ID) can add a value arbitrarily by ID for transmitting management. Above-mentioned MODE2 enable request and MODE2 enable response are making the pair, if the former command is sent, the same command ID will be added and, as for the apparatus which received it, the latter command will be replied. response to request which may show the state which could distinguish easily by this whether it was response corresponding to request which the apparatus sent, and the apparatus sent at ancient times where the actual condition differs can be distinguished and eliminated.

[0059]Transmission system ID (Transmitter ID) is a field as which peculiar ID of a transmission system is filled in, and in order to distinguish a communications partner to a MODE-related command, it is certainly added.

[0060]Receiver ID (Receiver ID) is a field as which peculiar ID of a receiver is filled in, and in order that this as well as transmission system ID may distinguish a communications partner to a MODE-related command, it is certainly added.

[0061]ID peculiar to these apparatus is peculiar ID attached to each of each apparatus, and since a communications partner is specified, a peculiar value is attached. Some uses can be

considered by the method of the addition.

1. Completely assign peculiar ID for every apparatus. Even when it interferes, carrying out erroneous reception of the ID command is lost, but ID setting processing peculiar to each apparatus is needed.

2. Apparatus sets up a value at random. If the number of bits is fully secured, the probability which becomes the same is dramatically small, and there is almost no possibility of interfering because two or more apparatus becomes the same value.

3. Use specific ID deliberately. For example, the apparatus which communicates from the beginning is specified, and if ID it was decided at each that would be apparatus is assigned, connection of since the partner who communicates is specified will be attained by using it, adding it intentionally.

[0062]By transmitting a MODE-related command between apparatus according to this format, delivery of a MODE2 Parent right with a communications partner is attained.

[0063]Next, each MODE relation command is explained.

[0064]First, MODE2 enable request is explained.

[0065]This MODE2 enable request is a command which transmits to MODE1 Parent, in order that MODE1 Child without the right of MODE2 Parent may acquire the right of MODE2 Parent. Its apparatus ID is stored in transmission system ID, and a partner's apparatus ID is transmitted to it at receiver ID.

[0066]This command can be transmitted any number of times until the right of MODE2 Parent is acquired, but transmission must be stopped when a partner's node changes to MODE2.

[0067]MODE1 Parent which received this command must not be concerned with whether he has a right of MODE2 Parent, but must return a MODE2 enableresponse command. Even if not had, it must return because the MODE2 enable response command sent in the past may not have reached the partner's node by a communication error. It can ignore, even if the node of MODE2 receives this command.

[0068]Next, MODE2 enable response is explained.

[0069]MODE2 enable response is a command which MODE1 Parent which received MODE2 enablerequest replies to MODE1 Child in order to transfer the right of MODE2 Parent. Since MODE2 enable request for an answer is specified, original command ID is used, its apparatus ID is stored in reply apparatus ID, and a partner's apparatus ID is transmitted to it at receiver ID.

[0070]In order to mean that MODE1 Child which received this command had acquired the right of the transition to MODE2 Parent, it changes to MODE2Parent immediately in the end of a frame.

[0071]Although change in the mode is realized by the exchange of the above command, below, the operation on the software in each node in that case is explained based on drawing 14.

[0072]If connection processing is started for the reasons of it being put into a power supply by apparatus, or newly needing connection for it, it will progress to S101 first and will be set as MODE1 Child.

[0073]Next, in S102, it will be in the receive state of a signal, and when it progresses to S103 when MODE1 [effective] other than a connect request signal or MODE2 signal is received between specific time, and it does not receive, it progresses to S104. In S103, in order to wait until the communication is completed, since other apparatus has already started communication, MODE change processing is ended.

[0074]In S104, when a normal connect request signal is received between specific time and it does not receive to S108, it progresses to S105.

[0075]In S105, since the apparatus which is otherwise going to start communication is not, it shifts to MODE1 Parent and progresses to S106.

[0076]In S106, he sends a connect request signal and waits for the reply of connect response. Since S107 will be told that a communications partner is not when it does not receive when effective connect response between specific time is received, it returns to S101 again and processing is redone from the beginning.

[0077]Usual connection processing of MODE1 Parent is continued in S107. When connection processing was completed and it is not able to be connected with S109, it returns to S101.

[0078] Usual connection processing of MODE1 Child is continued in S108. When connection processing was completed and it is not able to be connected with S113, it returns to S102.

[0079] S109-S112 become usual processing of connected Mode1 Parent, and S113-S116 become usual processing of connected MODE1 Child.

[0080] By S109, it is checked first whether connection is continued. When not continuing, it progresses to S110, and MODE change processing is ended. When continuing, it progresses to S111.

[0081] In S111, it is checked whether the shift to MODE2 Parent is required. If required, it will progress to S121, and if not required, it will be checked whether MODE2 enable request of the transfer of rights which carries out MODE2 Parent HE shift by S112 has been received.

[0082] When progressing to S117 when it receives, and not having received, it returns to S109.

[0083] On the other hand, in S113, it is checked whether connection is continued. When not continuing, it progresses to S114, and MODE change processing is ended. When continuing, it progresses to S115.

[0084] In S115, it is checked whether MODE2 signal is received from the connected partner equipment. If it has received, and will progress to S124 and will not have received, it progresses to S116.

[0085] In S116, it is checked whether the shift to MODE2 Parent is required. Since the right to shift to MODE2 Parent is required if required, in order to acquire it, it progresses to S119, and if not required, it will return to S113.

[0086] In S117, MODE2 enable response of the answer to MODE2 enable request of transfer of rights is transmitted, and it progresses to S118.

[0087] In S118, it waits for MODE2 signal to arrive from a connection partner. If it does not arrive within specific time, it is shown that MODE2 enable response did not reach a partner, but since the right to shift to MODE2 Parent is already ***(ed), it progresses to S115. When it arrives, it progresses to S124.

[0088] On the other hand, in S119, it transmits to the partner equipment which has connected MODE2 enable request of transfer of rights, and progresses to S120.

[0089] In S120, it waits for MODE2 enable response of transfer of rights to arrive from a connection partner specific time. Since it is necessary to send MODE2 enable request again if MODE2 enable response arrives and S121 will not be progressed and reached, it returns to S115.

[0090] In S121, it shifts to MODE2 Parent in the change timing of a frame, and progresses to S122.

[0091] In S122, when it checks whether it is necessary to shift to MODE1 Parent and there is necessity, it progresses to S123, and it shifts to MODE1 Parent, it progresses to S109, and returns to usual processing of connected MODE1 Parent. When there is no necessity, it returns to S122 and a check is repeated.

[0092] On the other hand, in S124, without waiting for the change timing of a frame, it shifts to MODE2 Child immediately and progresses to S125.

[0093] It is checked whether it is necessary to shift to MODE1 Child for the reason of receiving the signal of Parent to MODE1 in S125. When there is necessity, it progresses to S126, and it shifts to MODE1 Child, it progresses to S113, and returns to usual processing of connected MODE1 Child. When there is no necessity, it returns to S125 and a check is repeated.

[0094] Next, the operation on the hardware of the communication apparatus 1 of each node is explained.

[0095] First, operation of dispatch of a single block is performed as follows.

[0096] The various commands which perform connection and control of MODE, and the data inputted from a microcomputer, application, etc. through the control bus 42 are changed into the format of the single block shown in drawing 7 by the control section 31, and is sent to the selector 13 in the timing of transmission.

[0097] In the selector 13, the sent data is sent to the error correcting code adjunct 14. In the error correcting code adjunct 14, an error correcting code is added to data, further, after scramble processing and a modulation process are performed by scramble / modulation part 15,

a prefix is added, and the dispatch signal of a single block is formed. And by this dispatch signal, the light emitting device 16 drives and a single block is outputted as an infrared signal from this light emitting device 16.

[0098] Operation of reception of a single block is performed as follows.

[0099] The infrared signal of a single block is received with the photo detector 21. And a synchronization is performed from the output signal of the photo detector 21, a data block is sent to recovery/descrambling part 22, and recovery processing and descrambling processing are performed. The output data of recovery/descrambling part 22 is sent to the error correcting section 23, and the error correction of a data block is performed using an error correcting code.

[0100] The data in which the error correction was performed is sent to the selector 24, and the data of a single block is chosen to the control section 31, the data of a contiguous block is chosen to the data restoration part 25, and it is sent. The data of a single block sent to the control section 31 develops the format of a single block, according to the contents, a command is interpreted and executed or the control section 31 performs ** which outputted data to a microcomputer or application through the control bus 42.

[0101] On the other hand, operation of dispatch of a contiguous block is performed as follows.

[0102] The data inputted from the data bus 41 connected to the memory etc., RAM12 memorizes temporarily, and the data creation part 11 is sent also to RAM12 for resending while it is changed into the format of the contiguous block shown in drawing 8 by control from the control section 31 and is sent to the selector 13. The data creation part 11 chooses the data which was inputted from the data bus 41 and was temporarily memorized by RAM12 by control from the control section 31, and the data temporarily memorized by RAM12 for resending, and sends it to the selector 13.

[0103] In the selector 13, the sent data is sent to the error correcting code adjunct 14. In the error correcting code adjunct 14, an error correcting code is added to data, further, after scramble processing and a modulation process are performed by scramble / modulation part 15, a prefix is added, and the dispatch signal of a contiguous block is formed. And by this dispatch signal, the light emitting device 16 drives and a contiguous block is outputted as an infrared signal from this light emitting device 16.

[0104] Operation of reception of a contiguous block is performed as follows.

[0105] The infrared signal of a contiguous block is received with the photo detector 21. And a synchronization is performed from the output signal of the photo detector 21, a data block is sent to recovery/descrambling part 22, and recovery processing and descrambling processing are performed. The output data of recovery/descrambling part 22 is sent to the error correcting section 23, and the error correction of a data block is performed using an error correcting code.

[0106] The data in which the error correction was performed is sent to the selector 24, and the data of a single block is chosen to the control section 31, the data of a contiguous block is chosen to the data restoration part 25, and it is sent. The data of a contiguous block sent to the data restoration part 25 develops the format of a contiguous block, and the data which was temporarily memorized by RAM26 and was normally restored to it is outputted to the memory etc. which were connected through the data bus 41.

[0107] As mentioned above, especially in this embodiment, when synchronous processing is needed between nodes, at the time of the data communications of small capacity, a synchronous field communicates using MODE1 which moreover exchanges a single block mutually for a long time. It becomes possible to be able to perform synchronous processing certainly at high speed because a data area changes to MODE2 to which a data source moreover transmits a contiguous block for a long time and communicates communication at the time of mass data communications, and to transmit mass data efficiently.

[0108] Next, other embodiments of this invention are described.

[0109] Since space is used as a transmission line in the radio transmission system using infrared rays or an electric wave here, unlike the connection using a cable, the output of one apparatus can reach two or more apparatus, or the signal from two or more apparatus can be received.

[0110] Therefore, in the environment which can communicate by two or more strange apparatus, it is necessary to perform authentication work of apparatus certainly and to provide the

connection environment in which only the apparatus which stepped on regular handshaking and was in the connected state transmits and receives.

[0111] In IrDA, when the connection protocol which used the HDLC procedure is used, one apparatus receives the signal from two or more apparatus in this, and some applications choose one apparatus, IrLAP can perform connecting operation and can start communication.

[0112] However, the case where a connection device is used in the space limited, for example limiting it beforehand, If the application provided with the complicated function which chooses the partner who should connect with the upper layer is needed when a situation to connect with an only early thing victory is assumed, a device becomes complicated and a simple radio transmission system cannot be realized.

[0113] So, in this embodiment, the connection establishment technique which performs authentication work of apparatus certainly and does not need a complicated higher rank layer is adopted.

[0114] According to this embodiment, about an equipment configuration, a block/frame structure, a block format, and ID relation command format, it is the same as that of the embodiment mentioned above, and what is shown below is used about command code.

[0115] Such command codes are 1-bit flags which show the kind of command transmitted by a single block. In the case of an ID-related command, the following six kinds are used.

00000010: ID connect. request 00000011: ID connect. response 00000100: ID. connect confirmation 00000101: ID connect acknowledge 00001000: ID disconnect request 00001001: ID disconnect. The details of response each command are mentioned later.

[0116] Command ID can add a value arbitrarily by ID for transmitting management.

[0117] Above-mentioned ID connect request and ID connect response, ID connect confirmation and ID connect acknowledgement, ID disconnect request and ID disconnect response are making the pair, and if the former command is sent, the apparatus which received it will add and reply the same command ID as the latter command.

[0118] Transmission system ID in ID command format shown in drawing 13 is a field as which peculiar ID of a transmission system is filled in, and in order to distinguish a communications partner to an ID command, it is certainly added.

[0119] Receiver ID in ID command format shown in drawing 13 is a field as which peculiar ID of a receiver is filled in, and since a receiving partner is specified as all the ID commands other than ID connect request as which the communications partner has not been specified yet, the transmitting side certainly adds it.

[0120] ID peculiar to these apparatus is peculiar ID attached to each of each apparatus, and since a communications partner is specified, a peculiar value is attached. Some uses can be considered by the method of the addition.

1. Completely assign peculiar ID for every apparatus. Even when it interferes, carrying out erroneous reception of the ID command is lost, but ID setting processing peculiar to each apparatus is needed.

2. Apparatus sets up a value at random. If the number of bits is fully secured, the probability which becomes the same is dramatically small, and there is almost no possibility of interfering because two or more apparatus becomes the same value.

3. Use specific ID deliberately. For example, the apparatus which communicates from the beginning is specified, and if ID it was decided that would be each apparatus is assigned, ID connect request after the partner who communicates specifies will become possible by using it, adding it intentionally.

[0121] The communication which specifies a communications partner is attained by transmitting an ID-related command between apparatus according to this format.

[0122] Next, each ID command is explained.

1. ID connect request -- the apparatus which is not other apparatus and connected states yet, and has not received the signal from other apparatus is a command which makes a connection request other apparatus.

[0123] In the stage which sends this command except for the case where specify the apparatus of a communications partner and communication is started, since the apparatus of the partner

point has not been specified yet, zero data is entered in receiver ID. Command ID uses a value which is different whenever it transmits a command.

[0124]When having connected with other apparatus, this command does not need to be dispatch, and it ignores noting that it is the erroneous reception of the signal from unrelated apparatus, also when it receives.

[0125]When unconnected apparatus receives the signal from other apparatus and it is not ID connect request or ID connect response on the other hand, Since it means communicating by other apparatus already connecting with another apparatus, it restricts sending for interference prevention itself.

[0126]2.ID connect response -- the command which the apparatus which is not other apparatus and connected states yet, and received ID connect request from other apparatus transmits in order to answer ID connect request. Since ID connect request for an answer is specified, command ID used for request is used, and a partner's apparatus ID is stored in receiver ID, and it transmits to it. Its apparatus ID is used for transmission system ID.

[0127]By exchanging the two above-mentioned kinds of commands, both sides grasp mutual apparatus ID and the communication which limited the receiver is attained.

[0128]However, when the two above-mentioned kinds of commands go back and forth, it will not be in a connected state yet. Even if the apparatus which exchanged apparatus ID can recognize a connected state, to other apparatus which is in the area where each apparatus can communicate, this. It is because it cannot recognize that connection was completed, so still safer connection is secured by the following ID connect confirmation and the exchange of ID connect acknowledgement by [to other apparatus] issuing a memorandum. The exchange of ID connect confirmation and ID connect acknowledgement is performed, and connection is completed.

[0129]3.ID In order to secure a connected state with apparatus besides connect confirmation, it is a command for other devices sending and making it not interfere. The apparatus which was Parent in the MODE2 last communication by the apparatus which is parent, i.e., the system which had already communicated by MODE2, By that system, when not communicating by MODE2, the apparatus of the direction to which ID connect request was sent continues transmitting this command with a constant interval.

[0130]Since he can check that it is apparatus to which the present transmission and reception are permitted if receiver ID is its ID, the apparatus which received this command, He is made into a "connected state" and an ID connect acknowledgement command is replied as response.

[0131]Since this command is request, in order to distinguish from ID-related request which transmitted immediately before clearly, command ID transmits using different ID from the last request (ID connect request is included) command.

[0132]4.ID In order to secure a connected state with apparatus besides connect acknowledge, it is a command for other devices sending and making it not interfere. The apparatus which was Child in the MODE2 last communication by the apparatus which is Child, i.e., the system which had already communicated by MODE2, By the system, only when the apparatus of the direction to which ID connect response was sent when not communicating by MODE2 receives ID connect confirmation, same command ID is used and replied. ID Don't send, without receiving connect confirmation.

[0133]The apparatus which received this command by checking that receiver ID is its ID and that command ID is the same as that of ID connect confirmation which he sent, He checks that it is apparatus to which transmission and reception are permitted in this system now, and makes himself a "connected state."

[0134]5.ID Command which sends to other apparatus including communications partner in order to end connected state with apparatus besides disconnect request. The apparatus which sent this command is "no longer a connected state" immediately.

[0135]Only the apparatus in a connected state can transmit this command only once. Although there is response to this command, since it has already been "no longer a connected state" even if response does not come on the contrary, it does not transmit again. When the partner whom this command had connected is not reached, the other party, It cannot slip out of a

"connected state" until it becomes connection timeout (state where specific time ID connect confirmation and ID connect acknowledgement are unreceivable).

[0136] This command can be transmitted also by Parent or Child. In Child, it can transmit also in the single block in MODE2.

[0137] 6.ID Command which sends to other apparatus including communications partner in order to end connected state with apparatus besides disconnect response. The apparatus which sent this command is "no longer a connected state" immediately.

[0138] Only the apparatus in the connected state which received ID disconnect request can transmit this command only once.

[0139] The exchange to connection using the above command is shown in drawing 15.

[0140] The apparatus which is not connected after powering on will be in an unconnected Child state first (state J).

[0141] Then, it will be in the reception waiting state of the signal from other apparatus first.

[0142] When powering on of the new apparatus is carried out, and other apparatus has already communicated and is connected, Since the signal of MODE2 or the command of IDconnect confirmation/acknowledgement which shows that connection is already established is received, ID When it receives except connect request, by this apparatus, dispatch will be restricted so that it may not interfere with other communications.

[0143] On the other hand, since it is shown that the apparatus which has otherwise tried connection is when ID connect request is received, it shifts to the Child state where it does not connect (state B), and IDconnect response is replied.

[0144] Since it is shown that the apparatus which has tried other connection is not when the signal from other apparatus is not received, even if it is a time (for example, hundreds of frames) reception waiting state long enough, It moves to the state of shifting and (A state) transmitting ID connect request to the Parent state where it does not connect, to the apparatus of unconnected Child continuously (state C).

[0145] ID Transmission of connect request will wait for the reply of ID connect response from the apparatus of fixed time unconnected Child (state C). Considering maximum delay time until partner equipment synchronizes, it receives request and it replies response, about hundreds of frames of MODE1 are suitable for fixed time. Or it transmitted ID connect request repeatedly between them and still could not receive response, when signals other than ID connect response are received, it returns to an unconnected Child initial state again (state J), and waits for the signal from other apparatus. It ignores, even if it receives the ID connect request command from other apparatus in the case of this state C. It is for preventing both sides' receiving the ID connect request command simultaneously, and this recognizing both sides to be Child.

[0146] Although it becomes a repetition of this unconnected Child initial state and an ID connect response reply waiting state in the usual initial state, At this time, it is desirable for the shift to the latter from the former to be the random time of about hundreds of frames to the transition to the former from the latter being fixed time. If this transit time is made immobilization, this, It is for avoiding repeating the cycle of ID connect request being sent and disregarded mutually and returning to an unconnected Child initial state at the same time two or more apparatus begins to transmit ID connect request simultaneously.

[0147] If an effective ID connect response signal is received, ID Change to an IDconnect acknowledgement reception waiting state immediately after changing to a connect confirmation send state (state D) and transmitting an IDconnectconfirmation-command (state E).

[0148] ID In a connect acknowledgement reception waiting state, transmit IDconnect confirmation for every fixed time, and wait specific time until it receives effective ID connect acknowledgement. ID About 1 second is suitable for the transmission interval of connect confirmation from hundreds of frames in which every tens of frame (for example, 16 frames of MODE1) grade of the receiving waiting time of ID connect acknowledgement is sufficiently longer than it. If effective ID connect acknowledgement is even once received between the receiving waiting time, it will shift to a connection Parent state. If unreceivable by then, it returns to an unconnected Child initial state again (state J).

[0149] ID If connect acknowledgement is received, it will be in a connection Parent state (state

F), and ID connect confirmation will be transmitted with a constant interval (for example, about 16 frames of MODE1). A connection Parent state and a connection Child state shift by the change in the mode, without performing an exchange of an ID command. Although ID connect confirmation is transmitted and ID connect acknowledgement is received in the connection Parent, In the connection Child, the child-parent relationship of request-response of receiving ID connect confirmation and transmitting ID connect acknowledgement interchanges.

[0150] ID disconnect request is transmitted when the connection Parent wants to cut connection. Shortly after transmitting, it shifts to an unconnected Child state.

[0151] Shortly after the connection Parent receives ID disconnect request, it replies ID disconnect response and shifts to an unconnected Child state.

[0152] When the receiving failures of specific time ID connect acknowledgement are carried out continuously, the connection Parent is judged that the connection partner stopped there being, and shifts to un-connecting Parent. Considering the use kitchen as radio equipment, as for specific time until it shifts, about (for example, 8 seconds) several seconds are desirable. However, since ID connect acknowledgement is not transmitted from the connection Child when MODE2 communication is being performed, this shift is not generated.

[0153] On the other hand, the apparatus which received ID connect request from the Child state the first stage, ID Shift to a connect response send state (state B), ID Immediately after changing in the state of replying connect response and replying ID connect response, change to the reception waiting state of ID connect confirmation (state G).

[0154] ID In a connect confirmation reception waiting state, any commands do not send until it receives effective ID connect confirmation, and specific-time-waits and receives. About 1 second is suitable for this waiting time from hundreds of frames equal to the receiving waiting time of above-mentioned ID connect acknowledgement.

[0155] Between the receiving waiting time, if effective ID connect confirmation is received even once, ID connect acknowledgement will be transmitted (state H) and it will shift to a connection Child state (state I). If unreceivable by then, it shifts to an unconnected Child state (state J).

[0156] ID If connect confirmation is received, it will be in a connection Child state and ID connect acknowledgement will be replied to ID connect confirmation sent with a constant interval (every tens of frame grade).

[0157] When the connection Child wants to cut connection, ID disconnect request is transmitted. Shortly after transmitting, it shifts to an unconnected Child state.

[0158] Shortly after the connection Child receives ID disconnect request, it replies ID disconnect response and shifts to an unconnected Child state.

[0159] When the receiving failures of specific time ID connect confirmation are carried out continuously, the connection Child is judged that the connection partner stopped there being, and shifts to un-connecting Child. As for specific time until it shifts, about (for example, 8 seconds) several seconds equal to the transit time of the above-mentioned connection Parent are desirable. However, since ID connect confirmation is not transmitted from the connection Parent when MODE2 communication is being performed, this shift is not generated.

[0160] Even if the high order application for choosing apparatus by performing the above change state, etc. do not exist, connecting operation is performed certainly and the data communications which disturbance by dispatch of other apparatus cannot receive easily become possible.

[0161] As shown in drawing 16, the apparatus used in the communication environment was decided, When ID is attached to each apparatus, the communication system to which the apparatus which can receive an ID command easily was made to limit can be built by specifying receiver ID of above-mentioned ID connect request or ID connect response.

[0162] When the apparatus by which ID of drawing 16 is being fixed to No. 1-4 sends ID connect request or ID connect response, respectively, it can be communicated only with No. 0 by fixing receiver ID to No. 0.

[0163] When the apparatus by which ID is being fixed to No. 0 on the other hand sends ID connect request or ID connect response, Only by setting ID of the apparatus which should be chosen as a communications partner as receiver ID, subsequent ID commands can be

recommended only as specific apparatus.

[0164] Thereby, if the apparatus by which ID is being fixed to No. 0 for the apparatus by which ID is being fixed to No. 1-4, for example with the surveillance camera is a monitoring instrument, it becomes possible to change a surveillance camera only by easy operation of changing ON/OFF and receiver ID of connection by the monitoring instrument side.

[0165]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, synchronous processing can be accelerated and the fall of data-communications capacity can be suppressed. According to this invention, connection can be established, without performing authentication work of apparatus certainly and needing a complicated higher rank layer.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a block diagram showing the composition of the communication apparatus concerning one embodiment of this invention.

[Drawing 2] It is a figure showing the frequency band used for communication of this embodiment.

[Drawing 3] It is an explanatory view of MODE1 in this embodiment.

[Drawing 4] It is an explanatory view of MODE2 in this embodiment.

[Drawing 5] It is a figure showing the format of the single block which transmits.

[Drawing 6] It is a figure showing the format of the contiguous block which transmits.

[Drawing 7] It is a figure showing the format of the data area in a single block.

[Drawing 8] It is a figure showing the format of the data area in a contiguous block.

[Drawing 9] It is a state transition diagram of a MODE change.

[Drawing 10] It is an explanatory view showing the state of a MODE change.

[Drawing 11] It is an explanatory view showing the state of a MODE change.

[Drawing 12] It is an explanatory view showing the state of a MODE change.

[Drawing 13] It is a figure showing a MODE command format and ID command format.

[Drawing 14] It is a flow chart which shows operation of a MODE change.

[Drawing 15] It is a state transition diagram for explaining establishment of connection concerning other embodiments of this invention.

[Drawing 16] It is a figure for explaining the modification of other embodiments.

[Description of Notations]

1 Communication apparatus

11 Data creation part

13 Selector

14 Error correcting code adjunct

15 Scramble/modulation part

16 Light emitting device

- 21 Photo detector
- 22 A demodulation section / descrambling part
- 23 Error correcting section
- 24 Selector
- 25 Data restoration part
- 31 Control section
- 41 Data bus
- 42 Control bus

[Translation done.]

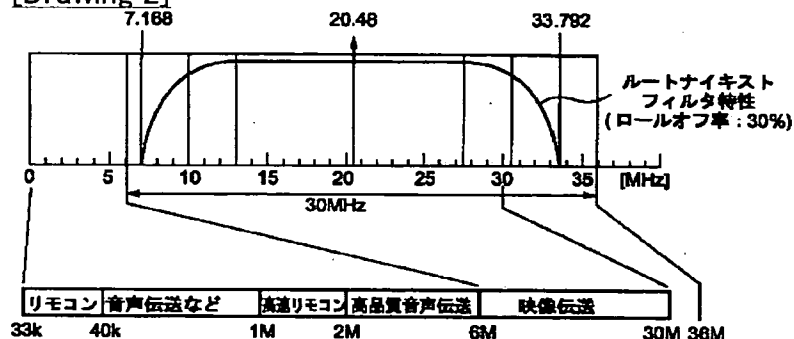
* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

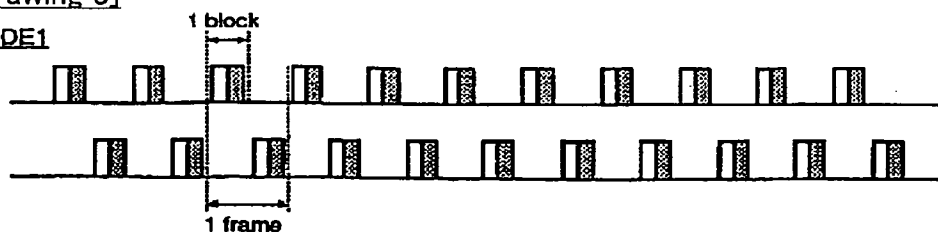
DRAWINGS

[Drawing 2]



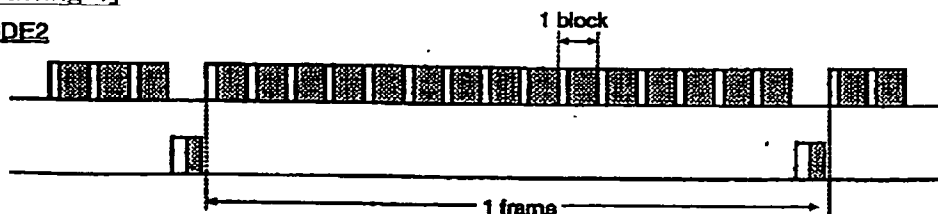
[Drawing 3]

MODE1

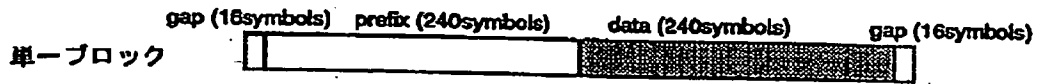


[Drawing 4]

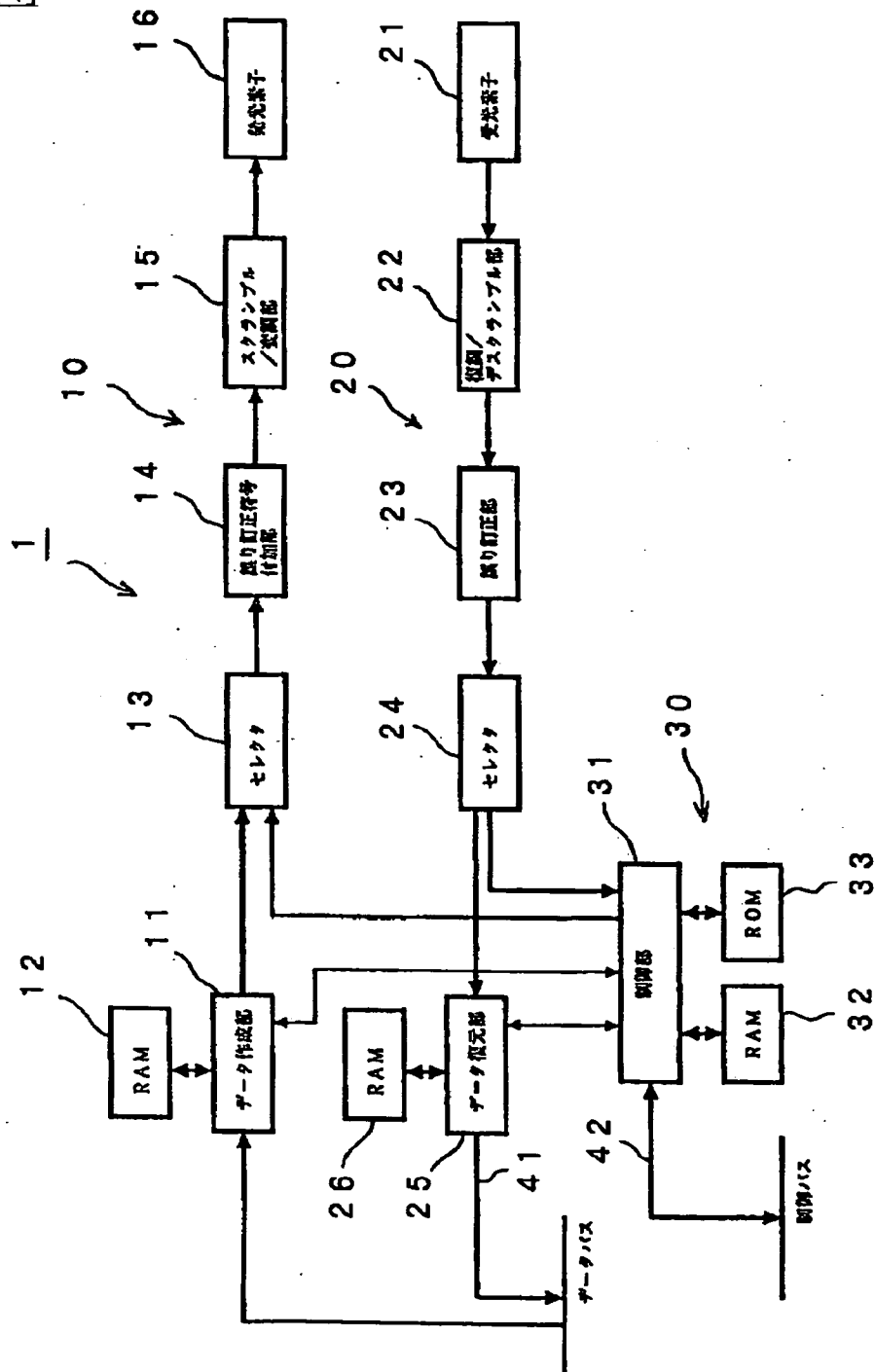
MODE2



[Drawing 5]



[Drawing 1]

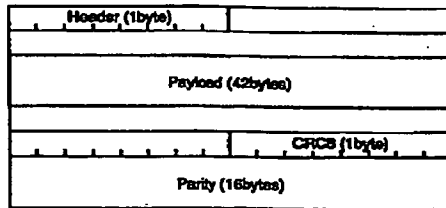


[Drawing 6]



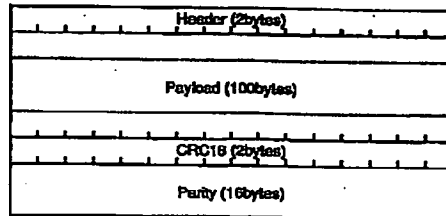
[Drawing 7]

単一ブロック

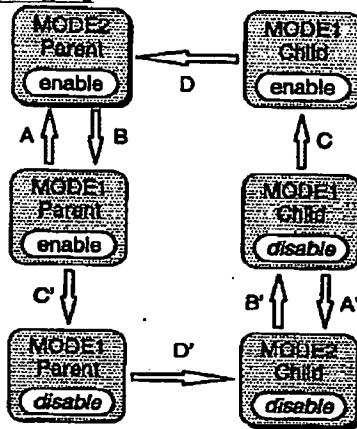


[Drawing 8]

連続ブロック

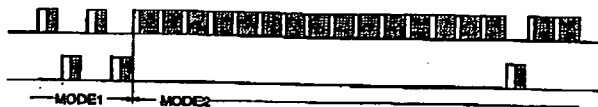


[Drawing 9]



[Drawing 10]

MODE1 → MODE2 (A)



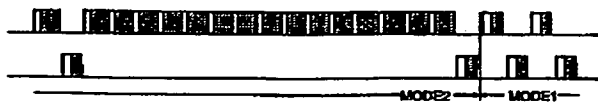
[Drawing 11]

MODE1 → MODE2 (D)

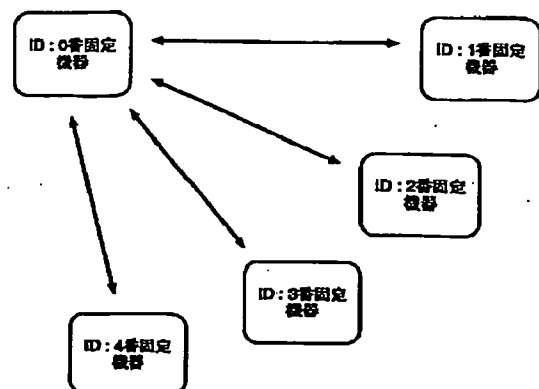


[Drawing 12]

MODE2 → MODE1

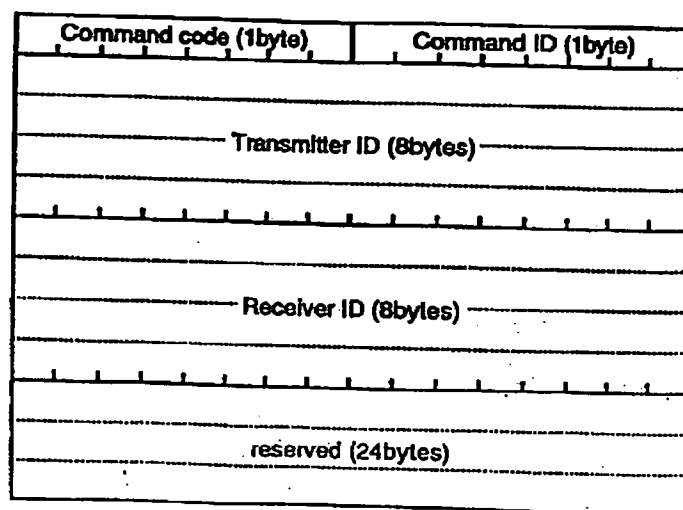


[Drawing 16]

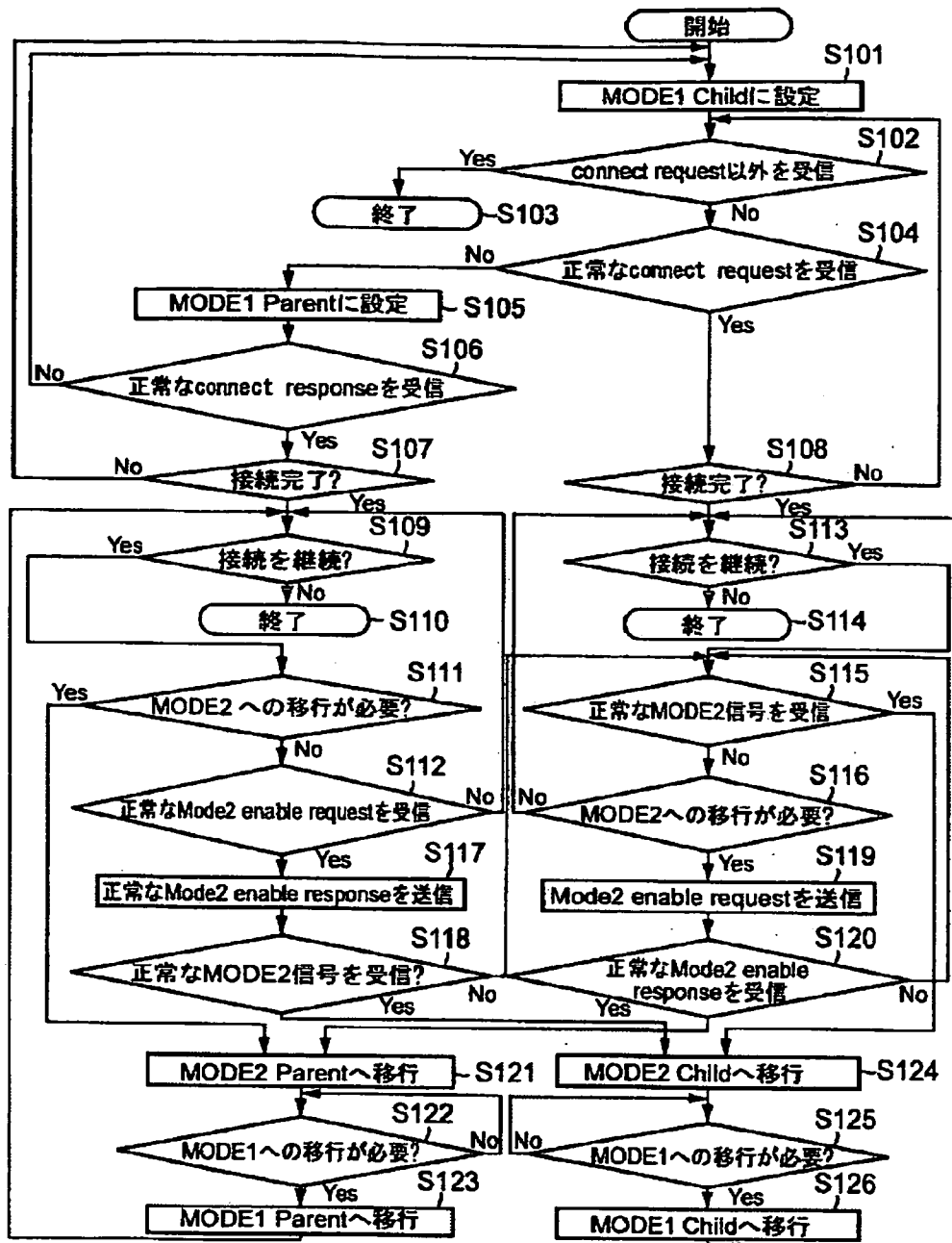


[Drawing 13]

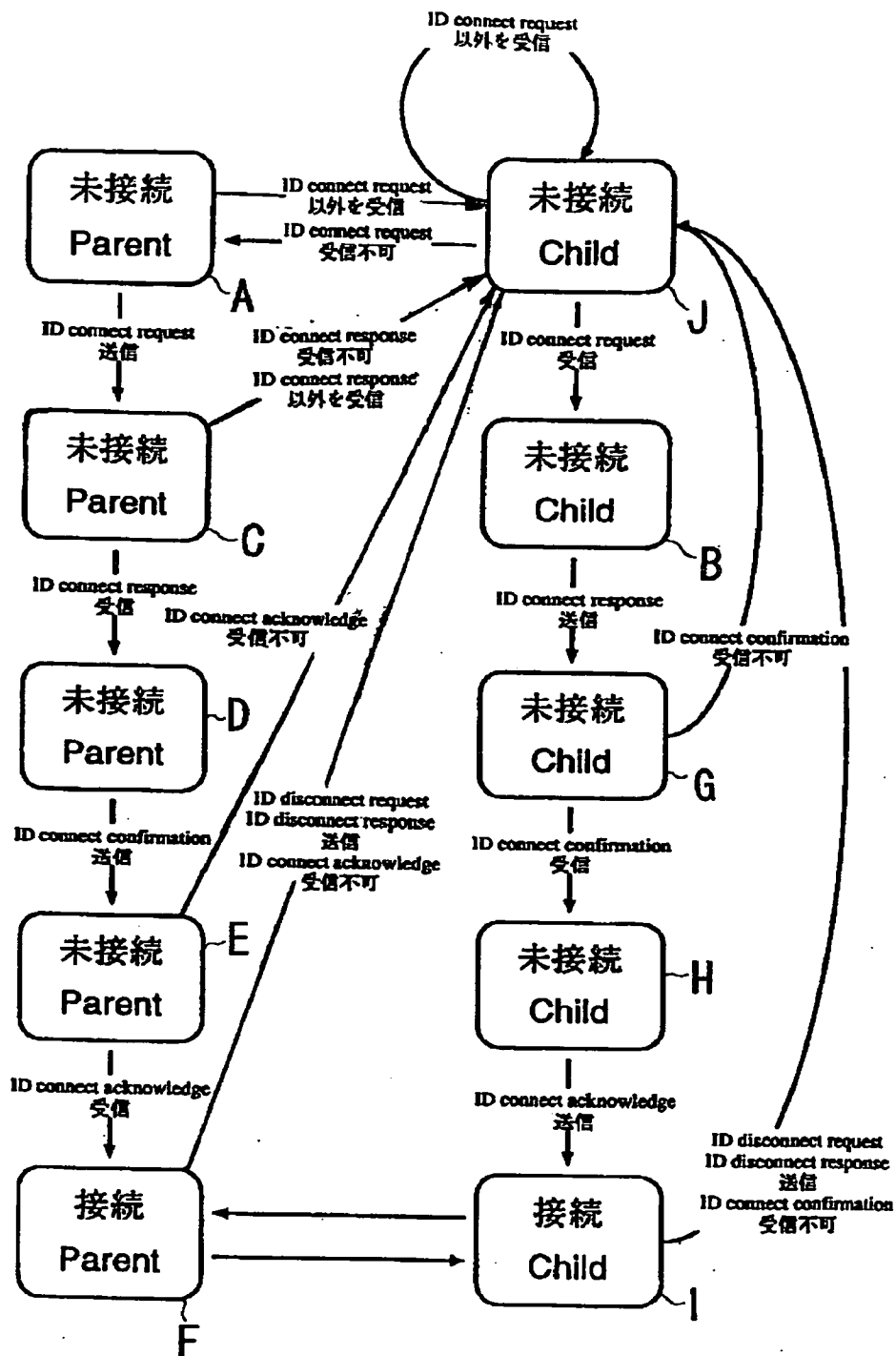
MODE command format
及び
ID command format



[Drawing 14]



[Drawing 15]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-158730

(P2002-158730A)

(43) 公開日 平成14年5月31日 (2002.5.31)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 4 L 29/02		H 0 4 L 5/16	5 K 0 0 2
H 0 4 B 10/00		13/00	3 0 1 B 5 K 0 1 8
H 0 4 L 5/16		H 0 4 B 9/00	B 5 K 0 3 4
29/14		H 0 4 L 13/00	3 1 3 5 K 0 3 5

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2000-350905(P2000-350905)

(22) 出願日 平成12年11月17日 (2000. 11. 17)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 上野 正俊

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 三保田 憲人

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100104215

弁理士 大森 純一 (外1名)

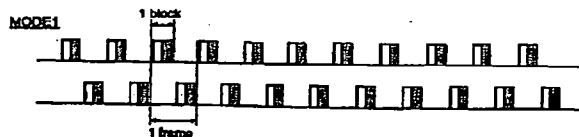
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信方法及び通信装置

(57) 【要約】

【課題】 同期処理を高速化し、かつデータ伝送容量の低下を抑えること。

【解決手段】 ノード間で同期処理が必要になったとき或いは小容量のデータ伝送時には同期領域が長くしかも単一ブロックを相互にやり取りするMODE 1を用いて通信を行い、大容量のデータ伝送時にはデータ領域が長くしかもデータ送信側が連続ブロックを送信するMODE 2に切り替えて通信を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1のノードと第2のノードとの間で交互に固定長の第1のデータブロックを1ブロックずつ送信する第1のモードと、前記第1のノードから前記第2のノードへ固定長の第2のデータブロックを連続して送信する第2のモードとを切り替えて通信を行うことを特徴とする通信方法。

【請求項2】 請求項1に記載の通信方法であって、前記第2のモードで、前記第1のノードから前記第2のノードへ複数の第2のデータブロックを送信した後、前記第2のノードから前記第1のノードへ前記第1のデータブロックを送信することを特徴とする通信方法。

【請求項3】 請求項1又は請求項2に記載の通信方法において、前記第1及び第2のデータブロックがそれぞれ同期をとるための同期領域を有し、かつ、前記第1のデータブロックの同期領域の長さが前記第2のデータブロックの同期領域の長さよりも長いことを特徴とする通信方法。

【請求項4】 請求項3に記載の通信方法において、前記第1のデータブロックの同期領域の長さは、前記第1のデータブロック全体のほぼ半分であることを特徴とする通信方法。

【請求項5】 請求項1から請求項4のうちいずれか1項に記載の通信方法において、前記交互に送信される各第1のデータブロックの前後には、ギャップ領域が設けられていることを特徴とする通信方法。

【請求項6】 固定長であって同期領域の長さが全体のほぼ半分であるデータブロックをノード間で交互に1ブロックずつ送信することを特徴とする通信方法。

【請求項7】 請求項6に記載の通信方法において、前記交互に送信される各データブロックの前後には、ギャップ領域が設けられていることを特徴とする通信方法。

【請求項8】 第1のノードと第2のノードとの間で送信側の識別子、受信側の識別子及び接続に必要なコマンドを含んだデータ領域を有するデータブロックのやり取りを行うことで接続を確立することを特徴とする通信方法。

【請求項9】 請求項8に記載の通信方法において、前記接続に必要なコマンドには、「ID connect request」、「ID connect response」、「ID connect confirmation」及び「ID connect acknowledgement」が少なくとも含まれることを特徴とする通信方法。

【請求項10】 1個の第1のノードとN個の第2のノードとの間で、それぞれ、送信側の識別子、受信側の識別子及び接続に必要なコマンドを含んだデータ領域を有

するデータブロックのやり取りを行うことで1対Nの接続を確立することを特徴とする通信方法。

【請求項11】 送信データを含んだ固定長の第1及び第2のデータブロックのうち一方を作成する手段と、前記作成された第1のデータブロックについては1ブロック単位で送信し、前記作成された第2のデータブロックについては複数ブロック連続して送信する手段とを具備することを特徴とする通信装置。

【請求項12】 請求項11に記載の通信装置において、前記第1及び第2のデータブロックのうち一方を受信した場合に前記第1のデータブロックを使って返信することを特徴とする通信装置。

【請求項13】 請求項11又は請求項12に記載の通信装置において、前記第1及び第2のデータブロックに、それぞれ同期をとるための同期領域であって、かつ、前記第1のデータブロックの同期領域の長さが前記第2のデータブロックの同期領域の長さよりも長いものを付加する手段を更に具備することを特徴とする通信装置。

【請求項14】 請求項11から請求項13のうちいずれか1項に記載の通信装置において、前記第1のデータブロックの前後にギャップ領域を設けて送信する手段を更に具備することを特徴とする通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば赤外線を使った通信に使われる通信方法及び通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】赤外線や電波を用いた無線伝送システムにおいては、伝送路として空間を利用しているためノイズや遮断等による劣化が避けられず、通信エラーとなってしまうことが多い。

【0003】このようなエラーが発生した場合、例えばエラーに対して強い変調に変更して通信を続ける方法が既に提案されている。これにより、ある程度エラーレートが高くなってもデータの転送を続けることが可能になる。

【0004】しかし、妨害の内容によっては、データが全く伝送できなくなってしまう可能性もある。その際は、データの伝送に用いるクロックの伝送もできなくなってしまう。また、再度伝送が可能になった際に正常にデータを受信できるようにするためには、まずクロックの同期とデータの先頭部を見つける同期処理の必要があり、一般にこの処理に時間がかかるためにデータ伝送の再開は遅れてしまう。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】そこで、例えば伝送データに同期用のデータを追加することにより、同期処理

を高速化することが考えられるが、効果のある同期データを付加するとその分データ伝送量が低下し、使い勝手が悪くなる、という課題がある。

【0006】本発明はこのような課題に対処するためになされたもので、同期処理を高速化し、かつデータ伝送容量の低下を抑えることができる通信方法及び通信装置を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため、本発明の第1の観点は、第1のノードと第2のノードとの間で交互に固定長の第1のデータブロックを1ブロックずつ送信する第1のモードと、前記第1のノードから前記第2のノードへ固定長の第2のデータブロックを連続して送信する第2のモードとを切り替えて通信を行うものである。また、別の観点は、送信データを含んだ固定長の第1及び第2のデータブロックのうち一方を作成する手段と、前記作成された第1のデータブロックについては1ブロック単位で送信し、前記作成された第2のデータブロックについては複数ブロック連続して送信する手段とを具備するものである。

【0008】本発明では、例えばノード間で同期処理が必要になったときに第1のモードに切り替え、データ伝送時には第2のモードに切り替えることで同期処理を高速化し、かつデータ伝送容量の低下を抑えることができる。

【0009】本発明の他の観点は、固定長であって同期領域の長さが全体のほぼ半分であるデータブロックをノード間で交互に1ブロックずつ送信することを特徴とするものである。かかる観点によれば、少なくとも同期処理を高速化を図ることができる。

【0010】本発明の更に他の観点は、第1のノードと第2のノードとの間で送信側の識別子、受信側の識別子及び接続に必要なコマンドを含んだデータ領域を有するデータブロックのやり取りを行うことで接続を確立することを特徴とするものである。また、別の観点は、1個の第1のノードとN個の第2のノードとの間で、それぞれ、送信側の識別子、受信側の識別子及び接続に必要なコマンドを含んだデータ領域を有するデータブロックのやり取りを行うことで1対Nの接続を確立することを特徴とするものである。かかる観点によれば、確実に機器の認証作業を行い、かつ複雑な上位レイヤーを必要とせずに接続を確立することができる。

【0011】本発明のこれらの目的とそれ以外の目的と利益とは、以下の説明と添付図面とによって容易に確認することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づき説明する。

【0013】図1は本発明の一実施形態に係る通信装置の構成を示すブロック図である。

【0014】図1に示すように、この通信装置1は、送信系10、受信系20及び制御系30から構成される。

【0015】送信系10のデータ作成部11では、データバス41から伝送された送信データが後述するように所定の形式に作成される。RAM12はその際の作業用に使われる。セレクト13は送受信の切り替えに使われる。誤り訂正符号付加部14では、データ作成部11で作成されたデータ及び制御部31で作成されたデータに後述するように誤り訂正符号が付加される。スクランブル/変調部15は、誤り訂正符号が付加された送信データをスクランブルすると共に変調し、発光素子16は変調された信号に応じて赤外線を発光する。

【0016】受信系20の受光素子21は、上記の発光素子16で発光された赤外線を受光する。この受光された信号は、復調部/デスクランブル部22において復調及びデスクランブルされ、誤り訂正部23において誤り訂正が行われる。誤り訂正が行われた信号は送受信の切り替えを行うためのセレクト24を介してデータ復元部25及び制御部31に送られる。そして、データ復元部25では、そのデータが元の形式のデータに復元され、データバス41に伝送される。RAM26はデータ復元の際の作業用に使われる。

【0017】制御系の制御部31は、制御バス42から伝送された制御データを元に、上述したデータ作成部11、データ復元部25、セレクト13及びセレクト24を制御する。RAM32は制御部31の作業用のメモリであり、ROM33は制御部31の実行に必要なプログラムを記憶する。

【0018】本実施形態においては赤外線通信を用いているが、その場合例えば使用周波数帯域として、図2に示すように、20.48MHz付近を中心とし、上下30MHz幅、つまり7.168MHz～33.792MHzの副搬送波を用いて伝送を行うことが好ましい。このように比較的高い周波数帯域を用いることで帯域幅を広く取ることが可能であり、これにより大容量のデータ伝送が可能となるからである。また、かかる帯域はIEC規格のIEC61603-1を満たすことにもなるからである。

【0019】また、無線通信の場合、エラー訂正用のパリティを付加することにより、通信のサービスエリアを広げ、他の異なる信号からの干渉に強くすることができる。パリティの付加はデータブロックが固定長である方が容易であるため、本実施形態では、データブロックを単位としてノード間のデータ転送が行われる。

【0020】また、各ブロックの送信は、後述する用途に応じて、MODE1とMODE2の2つのモードを切り替えて使用するが、切り替えを切れ目をなく行うために、フレームという単位でモード制御を行う。図3及び図4はこのようなモード制御を説明するための図である。なお、相互に通信を行うノードは、図1に示した通

信装置1を有する。

【0021】図3に示すように、MODE1においては、双方のノードが交互に1ブロックずつ送信する。そのため、この双方が1回ずつ送信する時間間隔がフレームとなる。

【0022】一方、図4に示すように、MODE2においては、片方のノードが数ブロック連続して（例えば15ブロック）送信し、その後にもう一方のノードが1ブロック送信するまでの時間間隔がフレームとなる。

【0023】以降では、MODE2において連続して送信するブロックを連続ブロック、またMODE1において毎フレームそれぞれの機器が送信するブロック、或いはMODE2において連続ブロックの後に1回だけ送られるブロックを単一ブロックと呼ぶ。

【0024】また、単一ブロックと連続ブロックとでは、送信するブロックのフォーマットが異なる。図5は単一ブロックのフォーマットを示し、図6は連続ブロックのフォーマットを示している。

【0025】図5に示すように、単一ブロックでは、1ブロックは前後に16シンボル長のギャップと240シンボル長のプレフィックスと240シンボル長のデータ領域とに別れている。このようにデータ長を短くして、替わりに長い同期用プレフィックスを追加しているため、電源投入直後や通信エラーにより同期が外れた場合などの状況で、より高速に同期をとることができる。また、前後にギャップを有することで、フィルタによる隣接ブロックの切り分けを確実に行うことが可能となる。

【0026】一方、図6に示すように、連続ブロックでは、1ブロックは32シンボル長のプレフィックスと480シンボル長のデータ領域とに別れている。この場合、プレフィックスが短いため、同期が外れた場合の再同期が難しいが、通常時の同期外れへの耐性を得るには十分なサイズであり、かつデータ領域が多く取れるために、既に同期している場合には大容量データ転送が可能になる。

【0027】また、単一ブロックと連続ブロックとでは、各ブロックにおけるデータ領域のフォーマットも異なる。図7は単一ブロックにおけるデータ領域のフォーマットを示し、図8は連続ブロックにおけるデータ領域のフォーマットを示している。

【0028】単一ブロックにおいては、大容量データが送信可能な連続ブロックと比較して、データ容量よりもデータの信頼性に重点を置き、例えば1シンボル2ビットで伝送を行うQPSK変調を用いている。その場合のデータ領域は、図7に示すように、1byteのヘッダ(Header)と42byteのペイロード(Payload)と1byteのCRC8と16byteのバリティ(Parity)とを有する。ここで、ヘッダは、有効なデータであるかどうかを示すフラグや、宛先を示す領域などを格納する部分であり、ペイロードは実

際にデータを格納する領域であり、CRC8はデータの有効性を示すエラーチェック用のデータであり、バリティはデータのエラー訂正を行うためのバリティである。

【0029】また、連続ブロックにおいては、大容量データの伝送を目的としていることから、1シンボル2ビットで伝送を行うQPSK変調だけでなく、例えば1シンボル4ビットで伝送を行う16QAM変調、1シンボル6ビットで伝送を行う64QAM変調、1シンボル8ビットで伝送を行う256QAM変調等を用いても構わない。例えばQPAK変調の場合のデータ領域は、図8に示すように、2byteのヘッダ(Header)と100byteのペイロード(Payload)と2byteのCRC16と16byteのバリティ(Parity)とを有する。

【0030】なお、16QAM変調の場合には図6に示した連続ブロックにおけるブロックのデータ領域1つに図8に示したフォーマットが2個、64QAM変調の場合には図6に示した連続ブロックにおけるブロックのデータ領域1つに図8に示したフォーマットが3個、256QAM変調の場合には図6に示した連続ブロックにおけるブロックのデータ領域1つに図8に示したフォーマットが4個連続して入れることができる。

【0031】次に、本実施形態におけるMODE1とMODE2との切り替え動作を説明する。なお、MODE1とMODE2との切り替えは、上述したフレームを単位として行う。

【0032】本実施形態では、通信の伝送容量などの問題でMODE2で通信する必要がある場合を除き、MODE1で通信を行うように設定されている。これは、MODE2が単方向のみに優先して伝送容量を割り当てるため、それだけの容量が必要でない場合には、割り当てられている容量が無駄になってしまうためである。また、伝送エラーになって同期が外れた場合からの復帰がMODE1の方が高速になるため、必要でない限り通常はMODE1に設定される。

【0033】また、MODE2において、連続ブロックの送信方向は固定であり、MODE2で送信している間は途中で方向を変更しない。これは、連続ブロックは単一ブロックと比較して受信側が同期しにくいいため、例えばMODE2で受信側だったノードが突然送信した場合に、MODE2の送信側だったノードが連続ブロックを即座に受信できるとは限らないためである。よって、MODE2の方向を切り替えるために一度MODE1の状態に戻して双方向のフレームを確実に同期させ、逆方向のMODE2に切り替えることで、MODE2の方向転換を実現することができる。

【0034】なお、MODE2において、連続ブロックを送信するノードをParent、単一ブロックを送信するノードをChildと呼ぶ。また、便宜上、MODE1においてもフレームの前半に単一ブロックを送信するノ

ードをParent、フレームの後半に単一ブロックを送信するノードをChildと呼ぶ。

【0035】このように、MODE2の連続ブロックを送信することができるのは片側のノードだけなので、双方のノードが同時にMODE2に切り替えることをなくすために、MODE2のParentになる権利を双方で受け渡して、モードを切り替える。以上の状態遷移を整理すると、図9に示すようになる。

【0036】図9において、左上から下へ、「MODE2 Parent状態、権利あり」、「MODE1 Parent状態、権利あり」、「MODE1 Parent状態、権利なし」、右上から下へ、「MODE1 Child状態、権利あり」、「MODE1 Child状態、権利なし」、「MODE2 Child状態、権利なし」である。

【0037】矢印のAとA'、BとB'、CとC'、DとD'は、例えば片方のノードでAの遷移が発生した後は、その変化に基づいた情報がもう一方のノードに送られてA'の遷移が発生する、という関係を意味している。またその遷移するまでのタイムラグ以外では、例えば片側のノードが「MODE2 Parent状態、権利あり」(Aの遷移による状態)であったならば、もう一方のノードは「MODE2 Child状態、権利なし」(A'の遷移による状態)であることを示している。

【0038】AはMODE2 Parentへの遷移権利のあるMODE1 Parentノードが、MODE2へ移行が必要となり、MODE2へ移行することを示す。

【0039】A'はAによって連続ブロックを受信したMODE1 Childノードが、相手がMODE2 Parentに遷移したことを知ってMODE2 Childに移行することを示す。

【0040】BはMODE2 ParentであるノードがMODE2でいる必要がなくなったためにMODE1へ移行することを示す。

【0041】B'はBによってMODE1へ移行したParentノードから単一ブロックを受信したMODE2 Childノードが、相手がMODE1 Parentに遷移したことを知ってMODE1 Childに移行することを示す。

【0042】CはMODE2 Parentへの遷移権利のないMODE1 Childノードが、MODE2 Parentへの遷移権利があるMODE1 Parentに対して権利の譲渡を要請し、その権利を譲渡された場合に、MODE2 Parentへの遷移権利のあるMODE1 Childへと移行することを示す。

【0043】C'はCによってMODE1 ChildからMODE2 Parentへの遷移権利の譲渡を要請された場合に、その権利をMODE1 Childに譲渡して、自分はMODE2 Parentへの遷移権利のないMODE1 Parentへと移行することを示す。

【0044】DはMODE2 Parentへの遷移権利を得たMODE1 Childは、即座にフレームの間においてMODE2 Parentへ移行することを示す。

【0045】D'はDによって連続ブロックを受信したMODE1 Parentノードが、相手がMODE2 Parentに遷移したことを知ってMODE2 Childに移行することを示す。

【0046】以上の状態遷移を繰り返すことによって、双方のノードがMODE2へとモードを変化させた大容量伝送が可能になる。

【0047】実際にMODE1状態にいて、上位アプリケーションからMODE2への移行が指定されると、図10～図12に示すようにフレームの終わりで切り替えを行う。Parentノードの発信(連続ブロック15回、或いは単一ブロック1回)とChildノードの単一ブロック発信1回で1フレームとなるから、フレームの切り替わり直前では必ずChildノードが発信している。

【0048】よって、上記遷移状態において、Aの遷移状態によるものと、Dの遷移状態によるものとは、連続ブロックを発信し始めるノードが今までParentノードであったものとChildノードであったものと異なるため、MODE1からMODE2への切り替えは図10及び図11に示すように2種類存在する。

【0049】ここで、図10は、図9のAの状態遷移のMODEの切り替えを示している。MODE2 ParentとなるノードはMODE1でいたときもParentであるから、Childノードからの信号を受信した後、MODE2に切り替えて連続ブロックを送信する。

【0050】一方、図11は図9のDの状態遷移によるMODEの切り替えを示している。MODE2 ParentとなるノードはMODE1でいたときにはChildであったから、フレームの切り替えは自分が単一ブロックを送信した直後である。よって、MODE2 Parentとなるノードは自分が単一ブロックを送信した直後からMODE2に切り替えて連続するブロックを送信する。

【0051】一方、MODE2からMODE1への切り替えは、上記状態遷移においてBだけであるから、MODE2からMODE1への切り替えは図12に示す1種類となる。つまり、MODE2 Childからの信号の後がフレームの切り替えであるから、MODE2 ParentノードはChildノードからの信号を受信した後、MODE1に切り替えて単一ブロックを送信する。

【0052】ここで、MODE2において転送状態を確認するための通信エラーは、以下のエラーの検出結果の一部或いは全部を用いる。

50 1. ECCパリティチェックでエラーとなるブロックを

受信した。

2. CRCバリディチェックでエラーとなるブロックを受信した。

3. MODE2ブロックを受信すべきタイミングにおいて、MODE2ブロックが到着しなかった。

【0053】以上のエラーが、特定期間（例えば16フレーム）連続して発生した場合、これ以上連続してエラーが発生するとMODE2ブロックの同期が外れて受信できなくなり、再度同期するまでの時間が大きくかかると判断して、MODE1に移行する。MODE1はMODE2と比較して長い同期領域が含まれているため、通信路のエラーが回復した場合の早期の同期を実現することができる。

【0054】なお、この連続して発生するエラーを計測する時間は、無線部分の同期回路の同期能力によって値を変更する。

【0055】MODE2 Parentになる権利の受渡しは、データ容量よりもデータの信頼性に重点を置く必要があるデータなので、単一ブロックを利用し、図13に示すようなコマンドフォーマットを用いる。この図は、図7に示す単一ブロックにおけるデータ領域のフォーマットのペイロード領域（42バイト）に格納されるデータのフォーマットである。

【0056】コマンドコード（Command Code）は、単一ブロックで転送するコマンドの種類を示す1ビットのフラグである。MODE関係のコマンドの場合は、以下の2種類を用いる。

【0057】00100010:MODE2 enable request
00100011:MODE2 enable response

各コマンドの詳細については後述する。

【0058】コマンドID（Command ID）は、送信管理用のIDで値は任意に付加することができる。上記のMODE2 enable requestと、MODE2 enable responseは対をなしており、前者のコマンドが送られれば、それを受信した機器は後者のコマンドを同じコマンドIDを付加して返信する。これにより、その機器が送ったrequestに対応するresponseであるかどうかを簡単に判別することができ、また昔にその機器が送った、現状とは異なる状態を示す可能性があるrequestに対するresponseを区別して排除することができる。

【0059】送信機器ID（Transmitter ID）は、送信機器の固有のIDを記入する領域で、MODE関係のコマンドには通信相手を区別するために必ず付加される。

【0060】受信機器ID（Receiver ID）は、受信機器の固有のIDを記入する領域で、これも送

信機器IDと同様にMODE関係のコマンドには通信相手を区別するために必ず付加される。

【0061】これらの機器固有のIDは、各機器それぞれに付けられた固有のIDで、通信相手を特定するために固有の値が付けられる。その付加の方法によって、幾つかの用途が考えられる。

1. 機器毎に全く固有のIDを割り振る。混信した際でもIDコマンドを誤受信することがなくなるが、各機器に固有のID設定処理が必要になる。

2. 機器がランダムに値を設定する。ビット数を十分に確保すれば同一になる確率は非常に小さく、複数の機器が同一の値になることで混信する可能性はほとんどない。

3. 意図して特定のIDを使用する。たとえば、最初から通信する機器が特定されていて、それぞれに機器に決まったIDが割り振られているならば、それを意図的に付加して使用することにより、通信する相手の特定をしからの接続が可能になる。

【0062】このフォーマットに準じてMODE関係のコマンドを機器間で転送することにより、通信相手とのMODE2 Parent権利の受渡しが可能となる。

【0063】次に、各MODE関係コマンドについて説明する。

【0064】まず、MODE2 enable requestについて説明する。

【0065】このMODE2 enable requestは、MODE2 Parentの権利を持たないMODE1 Childが、MODE2 Parentの権利を得るためにMODE1 Parentに送信するコマンドである。受信機器IDに相手の機器IDを、送信機器IDには自分の機器IDを格納して送信する。

【0066】このコマンドはMODE2 Parentの権利が得られるまで何回でも送信することができるが、相手のノードがMODE2に遷移した場合は、送信を中止しなくてはならない。

【0067】また、このコマンドを受信したMODE1 Parentは、自分がMODE2 Parentの権利を持っているかどうかに関わらず、必ずMODE2 enable responseコマンドを返さなければならない。持っていなくても返さねばならないのは、過去に送ったMODE2 enable responseコマンドが通信エラーによって相手のノードに届かなかった可能性があるためである。MODE2のノードがこのコマンドを受け取っても無視することができる。

【0068】次に、MODE2 enable responseについて説明する。

【0069】MODE2 enable responseは、MODE2 enable requestを受信したMODE1 Parentが、MODE2 Pa

rentの権利を譲渡するためにMODE1 Childに返信するコマンドである。返答対象のMODE2 enable requestを特定するために、オリジナルのコマンドIDを使用し、受信機器IDに相手の機器IDを、返信機器IDには自分の機器IDを格納して送信する。

【0070】このコマンドを受信したMODE1 Childは、MODE2 Parentへの遷移の権利を得たことになるため、フレームの終わりで即座にMODE2 Parentに遷移する。

【0071】以上のコマンドのやり取りにより、モードの変化が実現されるのであるが、以下ではその場合の各ノードにおけるソフトウェア上の動作について図14に基づき説明する。

【0072】機器に電源が入れられたり、新たに接続を必要とするなどの理由により接続処理を開始すると、まずS101に進み、MODE1 Childに設定される。

【0073】次に、S102において、信号の受信状態となり、特定時間の間にconnect request信号以外の有効なMODE1あるいはMODE2信号を受信した場合はS103に進み、受信しなかった場合はS104に進む。なお、S103では、既に他の機器が通信を開始しているため、その通信が終了するまで待つためにMODE切り替え処理を終了する。

【0074】S104において、特定時間の間に正常なconnect request信号を受信した場合はS108に、受信しなかった場合はS105に進む。

【0075】S105では、他に通信を開始しようとしている機器がないので、MODE1 Parentに移行してS106に進む。

【0076】S106では、connect request信号を発信してconnect responseの返信を待つ。特定時間の間に有効なconnect responseを受信した場合はS107に、受信しなかった場合は、通信相手が居ないということになるため、再びS101に戻って最初から処理をやり直す。

【0077】S107では、MODE1 Parentの通常の接続処理を続行する。接続処理が完了したらS109に、接続できなかった場合はS101に戻る。

【0078】S108では、MODE1 Childの通常の接続処理を続行する。接続処理が完了したらS113に、接続できなかった場合はS102に戻る。

【0079】S109～S112が接続済みMODE1 Parentの通常処理、S113～S116が接続済みMODE1 Childの通常処理となる。

【0080】まずS109では、接続を継続するか確認する。継続しない場合はS110に進み、MODE切り替え処理を終了する。継続する場合はS111に進む。

【0081】S111では、MODE2 Parent

への移行が必要かどうかを確認する。必要であればS121へ進み、必要でなければS112でMODE2 Parentへ移行する権利譲渡のMODE2 enable requestを受信したかどうかを確認する。

【0082】受信した場合はS117に進み、受信していない場合はS109に戻る。

【0083】一方、S113では、接続を継続するか確認する。継続しない場合はS114に進み、MODE切り替え処理を終了する。継続する場合はS115に進む。

【0084】S115では、接続している相手機器からMODE2信号を受信しているかどうかを確認する。受信していたらS124に進み、受信していなければS116に進む。

【0085】S116では、MODE2 Parentへの移行が必要かどうかを確認する。必要であればMODE2 Parentへ移行する権利が必要なので、それを取得するためにS119に進み、必要でなければS113に戻る。

【0086】S117では、権利譲渡のMODE2 enable requestに対する返答のMODE2 enable responseを送信してS118に進む。

【0087】S118では、接続相手からMODE2信号が届くのを待つ。特定時間内に届かなければMODE2 enable responseが相手に届かなかったことを示すが、MODE2 Parentへ移行する権利は既に手離しているので、S115へ進む。届いた場合はS124に進む。

【0088】一方、S119では、権利譲渡のMODE2 enable requestを接続している相手機器に送信してS120へ進む。

【0089】S120では、接続相手から権利譲渡のMODE2 enable responseが届くのを特定時間待つ。MODE2 enable responseが届いたらS121に進み、届かなかったら再度MODE2 enable requestを送る必要があるのでS115に戻る。

【0090】S121では、フレームの切替えタイミングでMODE2 Parentへと移行してS122に進む。

【0091】S122では、MODE1 Parentへ移行する必要があるか確認し、必要がある場合はS123に進んでMODE1 Parentに移行し、S109に進んで接続済みMODE1 Parentの通常処理へ戻る。必要がない場合はS122に戻って確認を繰り返す。

【0092】一方、S124ではフレームの切替えタイミングを待たずに、すぐにMODE2 Childへ移行して、S125へと進む。

【0093】S125では、ParentからMODE1の信号を受信するなどの理由によりMODE1 Childへ移行する必要があるか確認し、必要がある場合はS126に進んでMODE1 Childに移行し、S113に進んで接続済みMODE1 Childの通常処理へと戻る。必要がない場合はS125に戻って確認を繰り返す。

【0094】次に各ノードの通信装置1のハードウェア上の動作を説明する。

【0095】まず、単一ブロックの発信の動作は以下の10ように行われる。

【0096】接続やMODEの制御を行う各種コマンドや、制御バス42を通してマイコンやアプリケーションなどから入力されたデータは、制御部31で図7に示す単一ブロックのフォーマットに変換されて送信のタイミングでセクタ13に送られる。

【0097】セクタ13では送られてきたデータを誤り訂正符号付加部14に送る。誤り訂正符号付加部14ではデータに対して誤り訂正符号が付加され、さらに、スクランブル/変調部15でスクランブル処理および変調処理が行われた後にプレフィックスが付加され、単一10ブロックの発信信号が形成される。そして、この発信信号によって発光素子16が駆動され、この発光素子16より単一ブロックが赤外線信号として出力される。

【0098】また、単一ブロックの受信の動作は、以下のように行われる。

【0099】受光素子21で単一ブロックの赤外線信号が受光される。そして、受光素子21の出力信号から同期を行い、データブロックが復調/デスクランブル部22に送られ、復調処理およびデスクランブル処理が行われ、さらに、復調/デスクランブル部22の出力データが誤り訂正部23に送られ、誤り訂正符号を利用して、データブロックの誤り訂正が行われる。30

【0100】誤り訂正が行われたデータは、セクタ24に送られ、単一ブロックのデータは制御部31へ、連続ブロックのデータはデータ復元部25へと選択して送られる。制御部31へ送られた単一ブロックのデータは単一ブロックのフォーマットを展開し、制御部31は内容に応じてコマンドを解釈して実行したり、制御バス42を通してマイコンやアプリケーションにデータを出力したりを行う。40

【0101】一方、連続ブロックの発信の動作は、以下のように行われる。

【0102】メモリなどに接続されたデータバス41から入力されたデータは、RAM12に一時的に記憶され、データ作成部11は制御部31からの制御により図8に示す連続ブロックのフォーマットに変換されてセクタ13に送られるとともに、再送のためにRAM12にも送られる。データ作成部11は、制御部31からの制御により、データバス41から入力されてRAM1250

に一時的に記憶されたデータか、再送のためにRAM12に一時的に記憶されたデータかを選択して、セクタ13へ送る。

【0103】セクタ13では送られてきたデータを誤り訂正符号付加部14に送る。誤り訂正符号付加部14ではデータに対して誤り訂正符号が付加され、さらに、スクランブル/変調部15でスクランブル処理および変調処理が行われた後にプレフィックスが付加され、連続ブロックの発信信号が形成される。そして、この発信信号によって発光素子16が駆動され、この発光素子16より連続ブロックが赤外線信号として出力される。

【0104】また、連続ブロックの受信の動作は、以下のように行われる。

【0105】受光素子21で連続ブロックの赤外線信号が受光される。そして、受光素子21の出力信号から同期を行い、データブロックが復調/デスクランブル部22に送られ、復調処理およびデスクランブル処理が行われる。さらに、復調/デスクランブル部22の出力データが誤り訂正部23に送られ、誤り訂正符号を利用して、データブロックの誤り訂正が行われる。

【0106】誤り訂正が行われたデータは、セクタ24に送られ、単一ブロックのデータは制御部31へ、連続ブロックのデータはデータ復元部25へと選択して送られる。データ復元部25に送られた連続ブロックのデータは連続ブロックのフォーマットを展開してRAM26に一時的に記憶され、正常に復元されたデータは、データバス41を通して接続されたメモリなどに出力する。

【0107】以上のように、本実施形態においては、特にノード間で同期処理が必要になったとき或いは小容量のデータ伝送時には同期領域が長くしかも単一ブロックを相互にやり取りするMODE1を用いて通信を行い、大容量のデータ伝送時にはデータ領域が長くしかもデータ送信側が連続ブロックを送信するMODE2に切り替えて通信を通信を行うことで、同期処理を高速で確実に行うことができ、かつ大容量のデータを効率よく送信することが可能となる。

【0108】次に、本発明の他の実施形態について説明する。

【0109】ここで、赤外線や電波を用いた無線伝送システムにおいては、伝送路として空間を利用しているため、ケーブルを用いた接続とは異なり、1つの機器の出力が複数の機器に届いたり、複数の機器からの信号を受信することができる。

【0110】そのため、複数の未知の機器同士で通信可能な環境において、確実に機器の認証作業を行い、正規の接続手順を踏んで接続状態となった機器のみが送受信を行う接続環境を提供する必要がある。

【0111】IrDAにおいては、IrLAPはHDL C手順を用いた接続プロトコルを用いていて、これにお

いては、1つの機器が複数の機器からの信号を受信した場合に、アプリケーションがどれか1つの機器を選択することにより接続動作を行い、通信を開始することができる。

【0112】しかし、例えば限られた空間の中で接続機器を予め限定して使用する場合や、単に早いもの勝ちで接続すればよい状況を想定した場合に、上位レイヤーに接続すべき相手を選択するだけの複雑な機能を備えたアプリケーションを必要とするのでは、装置が複雑になってしまい簡易的な無線伝送システムを実現することができない。

【0113】そこで、この実施形態では、確実に機器の認証作業を行い、かつ複雑な上位レイヤーを必要としない接続確立手法を採用している。

【0114】本実施形態では、装置構成、ブロック/フレーム構造、ブロックフォーマット及びID関係コマンドフォーマットについては上述した実施形態と同様であり、コマンドコードについては以下に示すものを用いる。

【0115】これらのコマンドコードは、単一ブロックで転送するコマンドの種類を示す1ビットのフラグである。ID関係のコマンドの場合は、以下の6種類を用いる。

```
00000010: ID connect request
00000011: ID connect response
00000100: ID connect confirmation
00000101: ID connect acknowledgement
00001000: ID disconnect request
00001001: ID disconnect response
```

各コマンドの詳細については後述する。

【0116】コマンドIDは、送信管理用のIDで値は任意に付加することができる。

【0117】上記のID connect requestとID connect response、ID connect confirmationとID connect acknowledgement、ID disconnect requestとID disconnect responseは対をなしており、前者のコマンドが送られれば、それを受信した機器は後者のコマンドに同じコマンドIDを付加して返信する。

【0118】図13に示したIDコマンドフォーマットにおける送信機器IDは、送信機器の固有のIDを記入する領域で、IDコマンドには通信相手を区別するため

に必ず付加される。

【0119】図13に示したIDコマンドフォーマットにおける受信機器IDは、受信機器の固有のIDを記入する領域で、まだ通信相手が特定されていないID connect request以外の全てのIDコマンドには受信相手を特定するために送信側が必ず付加する。

【0120】これらの機器固有のIDは、各機器それぞれに付けられた固有のIDで、通信相手を特定するために固有の値が付けられる。その付加の方法によって、幾つかの用途が考えられる。

1. 機器毎に全く固有のIDを割り振る。混信した際でもIDコマンドを誤受信することがなくなるが、各機器に固有のID設定処理が必要になる。

2. 機器がランダムに値を設定する。ビット数を十分に確保すれば同一になる確率は非常に小さく、複数の機器が同一の値になることで混信する可能性はほとんどない。

3. 意図して特定のIDを使用する。たとえば、最初から通信する機器が特定されていて、それぞれの機器に決まったIDが割り振られているならば、それを意図的に付加して使用することにより、通信する相手の特定してからのID connect requestが可能になる。

【0121】このフォーマットに準じてID関係のコマンドを機器間で転送することにより、通信相手を特定する通信が可能となる。

【0122】次に、各IDコマンドについて説明する。

1. ID connect request

また他の機器と接続状態にはなっていないで、かつ他の機器からの信号を受信していない機器が、他の機器に接続要求をするコマンドである。

【0123】通信相手の機器を特定して通信を開始する場合を除き、このコマンドを発信する段階ではまだ相手先の機器が特定されていないため、受信機器IDには0データが記入されている。また、コマンドIDはコマンドを送信する毎に異なる値を用いる。

【0124】他の機器と接続している場合には、このコマンドは発信の必要がないし、受信した場合も無関係の機器からの信号の誤受信であるとして無視する。

【0125】一方、未接続の機器が他の機器からの信号を受信して、かつそれがID connect requestかID connect responseではない場合、それは他の機器が既に別の機器と接続して通信をしていることを意味するため、混信予防のために発信すること自体を制限する。

【0126】2. ID connect response

まだ他の機器と接続状態にはなっていないで、かつ他の機器からID connect requestを受信

した機器が、ID connect requestに返答するために送信するコマンド。返答対象のID connect requestを特定するために、requestに使用されたコマンドIDを使用し、受信機器IDに相手の機器IDを格納して送信する。送信機器IDには自分の機器IDを用いる。

【0127】上記2種類のコマンドをやり取りすることにより、双方がお互いの機器IDを把握し、受信機器を限定した通信が可能となる。

【0128】ただし、上記2種類のコマンドが往復した時点ではまだ接続状態にはならない。これは、機器IDを交換した機器同士が接続状態を認識できても、それぞれの機器が通信可能なエリア内にいる他の機器には、接続が完了したことが認識できていないため、以下のID connect confirmation及びID connect acknowledgementのやり取りによって他の機器への通達することにより、さらに安全な接続が確保されるからである。ID connect confirmation及びID connect acknowledgementのやり取りが行われて、接続は完了する。

【0129】3. ID connect confirmation

他の機器との接続状態を確保するために、他のデバイスが発信して混信しないようにするためのコマンドである。parentである機器、つまり既にMODE2で通信を行ったことがある系では直前のMODE2通信でParentだった機器が、その系ではMODE2で通信を行っていない場合は、ID connect requestを送った方の機器が、このコマンドを一定間隔で送信し続ける。

【0130】このコマンドを受信した機器は、受信機器IDが自分のIDであれば自分が現在送受を許可されている機器であることを確認できるので、自分を「接続状態」とすると共に、responseとして、ID connect acknowledgementコマンドを返信する。

【0131】なお、このコマンドはrequestなので、直前に送信したID関係のrequestと明確に区別するために、コマンドIDは前回のrequest (ID connect requestを含む) コマンドとは異なるIDを使用して送信する。

【0132】4. ID connect acknowledgement

他の機器との接続状態を確保するために、他のデバイスが発信して混信しないようにするためのコマンドである。Childである機器、つまり既にMODE2で通信を行ったことがある系では直前のMODE2通信でChildだった機器が、その系ではMODE2で通信を行っていない場合は、ID connect resp

onseを送った方の機器が、ID connect confirmationを受信した場合にのみ、同一コマンドIDを用いて返信する。ID connect confirmationを受信せずに発信することはない。

【0133】このコマンドを受信した機器は、受信機器IDが自分のIDであること、及びコマンドIDが自分の送ったID connect confirmationと同一であることを確認することにより、自分が現在この系において送受を許可されている機器であることを確認し、自分を「接続状態」にする。

【0134】5. ID disconnect request

他の機器との接続状態を終了するために、通信相手を含めた他の機器に発信するコマンド。このコマンドを送った機器はすぐに、「接続状態」ではなくなる。

【0135】このコマンドは、接続状態にある機器のみが1回だけ送信することができる。このコマンドに対するresponseがあるが、responseが返ってこなくても既に「接続状態」ではなくなっているため、再度送信することはない。このコマンドが接続していた相手に届かなかった場合、相手側は、接続タイムアウト(特定時間ID connect confirmationやID connect acknowledgementを受信できない状態)になるまでは「接続状態」から抜け出すことができない。

【0136】このコマンドは、ParentでもChildでも送信することができる。また、Childの場合は、MODE2における単一ブロックにおいても送信することができる。

【0137】6. ID disconnect response

他の機器との接続状態を終了するために、通信相手を含めた他の機器に発信するコマンド。このコマンドを送った機器はすぐに「接続状態」ではなくなる。

【0138】このコマンドは、ID disconnect requestを受信した接続状態にある機器のみが1回だけ送信することができる。

【0139】以上のコマンドを用いた接続までのやり取りを図15に示す。

【0140】電源投入後の未接続の機器は、まず未接続Child状態になる(状態J)。

【0141】そこでまず他の機器からの信号の受信待ち状態となる。

【0142】新規機器が電源投入された際に、他の機器が既に通信をしていて接続されている場合、MODE2の信号、あるいは既に接続が確立していることを示すID connect confirmation/acknowledgementのコマンドなどを受信するから、ID connect request以外を受信

した場合、この機器では他の通信を邪魔しないよう、発信が制限されることになる。

【0143】一方、ID connect requestを受信すると、他に接続を試みている機器がいることを示すので、未接続のChild状態に移行して(状態B)、ID connect responseを返信する。

【0144】また、十分に長い時間(例えば数百フレーム)受信待ち状態であっても他の機器からの信号を受信しなかった場合、他の接続を試みている機器がいな

【0145】ID connect requestを送信すると、固定時間未接続のChildの機器からのID connect responseの返信を待つ(状態C)。固定時間は相手機器が同期を行ってrequestを受信し、responseを返信するまでの最大遅延時間を考えると、MODE1の数百フレームぐ

【0146】なお、通常の初期状態では、この未接続Child初期状態とID connect response返信待ち状態の繰り返しとなるが、このとき、後者から前者への遷移は固定時間なのに対し、前者から後者への移行は数百フレーム程度のランダム時間であることが望ましい。これは、この移行時間を固定にすると、もし複数の機器が同時にID connect requestを送信し始めると同時に相互にID connect requestを送り無視し合って未接続Child初期状態に戻るというサイクルを繰り返すことを避けるためである。

【0147】有効なID connect response信号を受信すると、ID connect confirmation送信状態に遷移し(状態D)、ID connect confirmationコマンドを送信した後、すぐID connect acknowledgement受信待ち状態に遷移する(状態E)。

【0148】ID connect acknowledgement受信待ち状態では、一定時間毎に、ID

connect confirmationを送信すると共に、有効なID connect acknowledgementを受信するまで特定時間待つ。ID connect confirmationの送信間隔は、数十フレーム毎(例えばMODE1の16フレーム)程度が、ID connect acknowledgementの受信待ち時間は、それよりも充分長い、数百フレームから1秒程度が適切である。その受信待ち時間の間に、1度でも有効なID connect acknowledgementを受信すれば、接続Parent状態へ移行する。それまでに受信できなければ、再度未接続Child初期状態に戻る(状態J)。

【0149】ID connect acknowledgementを受信すると、接続Parent状態となり(状態F)、一定間隔(例えばMODE1の16フレーム程度)でID connect confirmationを送信する。接続Parent状態と接続Child状態はIDコマンドのやり取りは行わずにモードの切り替えによって移行する。接続ParentではID connect confirmationを送信してID connect acknowledgementを受信するが、接続ChildではID connect confirmationを受信してID connect acknowledgementを送信するというrequest-responseの親子関係が入れ代わる。

【0150】接続Parentが接続を切りたい場合には、ID disconnect requestを送信する。送信するとただちに未接続Child状態に移行する。

【0151】また、接続ParentがID disconnect requestを受信すると、ID disconnect responseを返信してただちに未接続Child状態に移行する。

【0152】また、接続Parentは、特定時間ID connect acknowledgementを連続して受信失敗した場合、接続相手がなくなったと判断して未接続Parentに移行する。移行するまでの特定時間は、無線機器としての使用勝手を考えると数秒程度(例えば8秒)が望ましい。ただし、MODE2通信を行っている場合は、ID connect acknowledgementが接続Childから送信されないため、この移行は発生しない。

【0153】一方、初期Child状態からID connect requestを受信した機器は、ID connect response送信状態に移行して(状態B)、ID connect responseを返信する状態に遷移し、ID connect responseを返信した後、すぐに、ID connect

10

20

30

40

50

ct confirmationの受信待ち状態に移
する(状態G)。

【0154】ID connect confirmation受信待ち状態では、有効なID connect confirmationを受信するまで特定時間待ち、受信するまではいかなるコマンドも発信しない。この待ち時間は、上記IDconnect acknowledgementの受信待ち時間と等しい数百フレームから1秒程度が適切である。

【0155】その受信待ち時間の間に、1度でも有効なID connect confirmationを受信すれば、ID connect acknowledgementを送信し(状態H)、接続Child状態へ移行する(状態I)。それまでに受信できなければ、未接続Child状態へ移行する(状態J)。

【0156】ID connect confirmationを受信すると、接続Child状態となり、一定間隔(数十フレーム毎程度)で送られてくるID connect confirmationに対して、ID connect acknowledgementを返信する。

【0157】接続Childが接続を切りたい場合には、ID disconnect requestを送信する。送信するとただちに未接続Child状態に移行する。

【0158】また、接続ChildがID disconnect requestを受信すると、ID disconnect responseを返信してただちに未接続Child状態に移行する。

【0159】また、接続Childは、特定時間ID connect confirmationを連続して受信失敗した場合、接続相手がなくなったと判断して未接続Childに移行する。移行するまでの特定時間は、上記接続Parentの移行時間と等しい数秒程度(例えば8秒)が望ましい。ただし、MODE2通信を行っている場合は、ID connect confirmationが接続Parentから送信されないため、この移行は発生しない。

【0160】以上の状態遷移を行うことにより、機器を選択するための上位アプリケーションなどが存在しなくても、確実に接続動作を行い、他の機器の発信による妨害の受けにくいデータ通信が可能となる。

【0161】なお、図16に示すように、その通信環境において使用する機器が決まってい、それぞれの機器にIDが付けられている場合、上記ID connect requestあるいはID connect responseの受信機器IDを指定することにより、容易にIDコマンドを受信できる機器を限定させた通信系を構築することができる。

【0162】図16のIDが1～4番に固定されている

機器は、それぞれID connect requestあるいはID connect responseを送る際には、受信機器IDを0番に固定することにより0番とだけ通信することが可能である。

【0163】一方IDが0番に固定されている機器は、ID connect requestあるいはID connect responseを送る際には、通信相手として選択すべき機器のIDを受信機器IDに設定するだけで、以降のIDコマンドを特定の機器とだけすめることができる。

【0164】これにより、例えばIDが1～4番に固定されている機器が監視カメラで、IDが0番に固定されている機器が監視装置だとすれば、監視装置側で接続のON/OFFと受信機器IDを変更するという簡単な操作のみで、監視カメラを切り替えることが可能になる。

【0165】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、同期処理を高速化し、かつデータ伝送容量の低下を抑えることができる。また、本発明によれば、確実に機器の認証作業を行い、かつ複雑な上位レイヤーを必要とせずに接続を確立することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る通信装置の構成を示すブロック図である。

【図2】この実施形態の通信に用いる周波数帯域を示す図である。

【図3】この実施形態におけるMODE1の説明図である。

【図4】この実施形態におけるMODE2の説明図である。

【図5】送信する単一ブロックのフォーマットを示す図である。

【図6】送信する連続ブロックのフォーマットを示す図である。

【図7】単一ブロックにおけるデータ領域のフォーマットを示す図である。

【図8】連続ブロックにおけるデータ領域のフォーマットを示す図である。

【図9】MODE切り替えの状態遷移図である。

【図10】MODE切り替えの状態を示す説明図である。

【図11】MODE切り替えの状態を示す説明図である。

【図12】MODE切り替えの状態を示す説明図である。

【図13】MODEコマンドフォーマット及びIDコマンドフォーマットを示す図である。

【図14】MODE切り替えの動作を示すフローチャートである。

【図15】本発明の他の実施形態に係る接続の確立を説

明するための状態遷移図である。

【図16】他の実施形態の変形例を説明するための図である。

【符号の説明】

1 通信装置

11 データ作成部

13 セレクタ

14 誤り訂正符号付加部

15 スクランブル/変調部

* 16 発光素子

21 受光素子

22 復調部/デスクランブル部

23 誤り訂正部

24 セレクタ

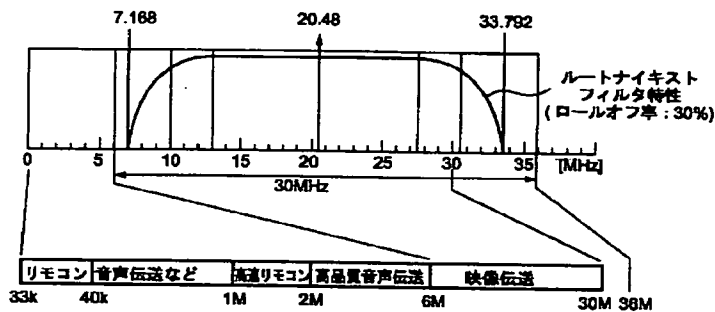
25 データ復元部

31 制御部

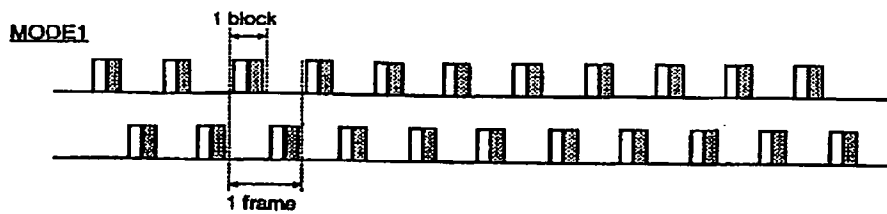
41 データバス

* 42 制御バス

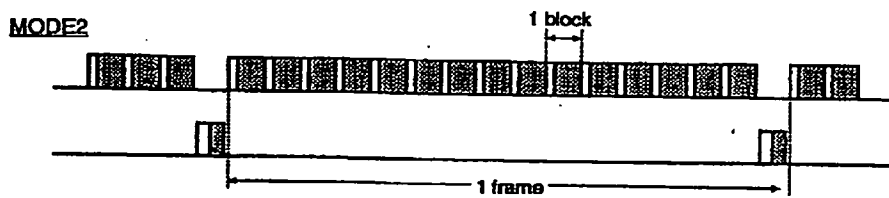
【図2】



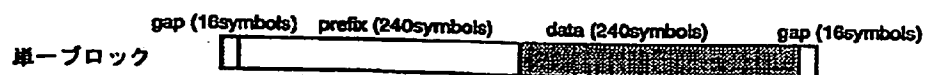
【図3】



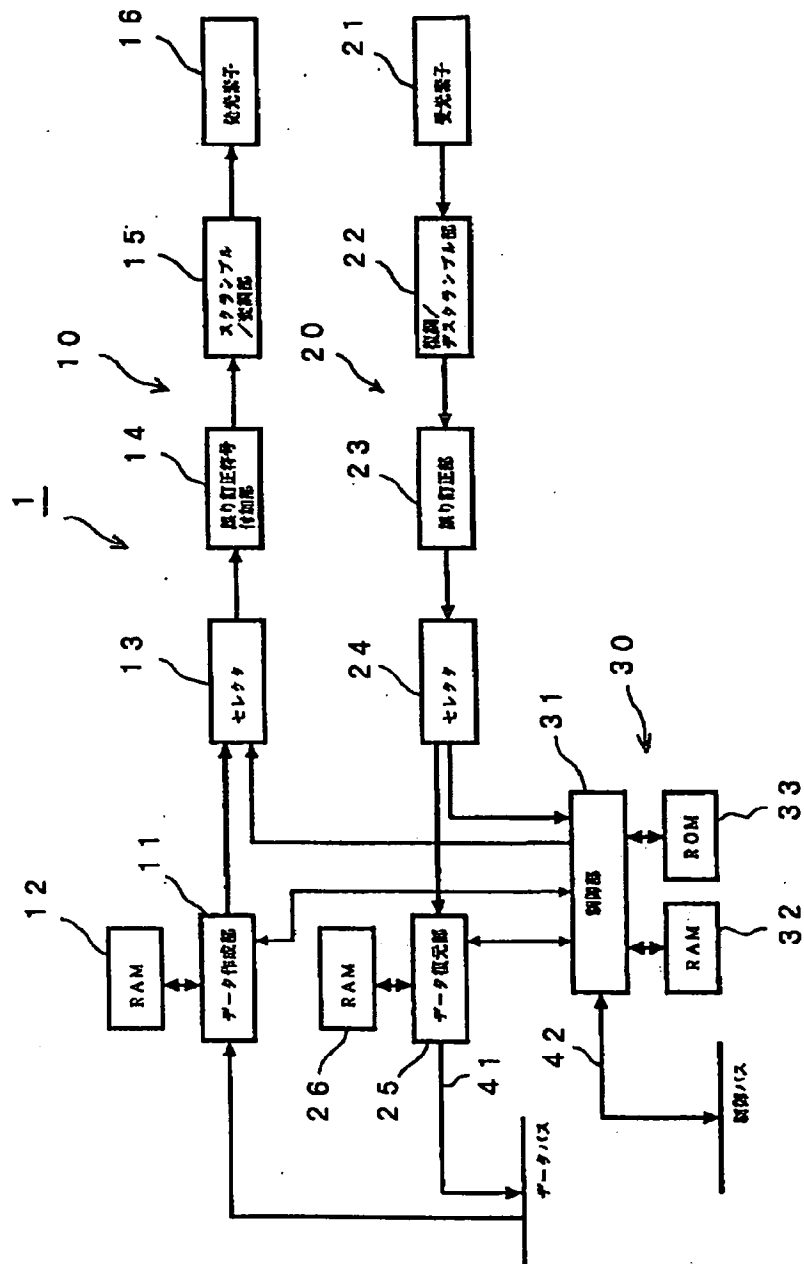
【図4】



【図5】



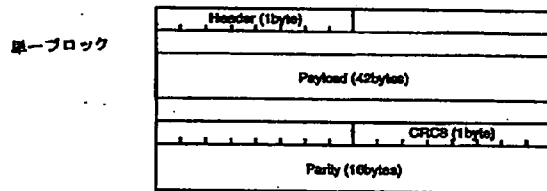
【図1】



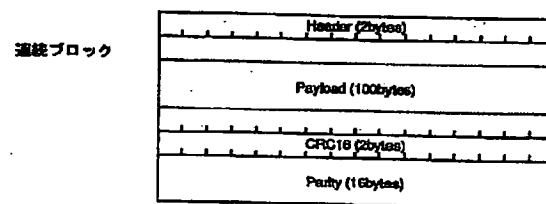
【図6】



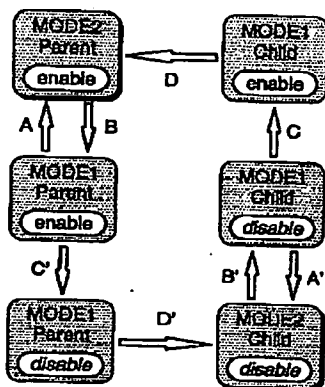
【図7】



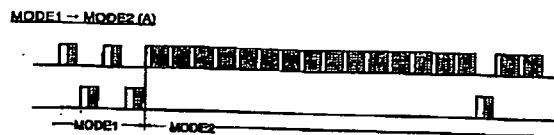
【図8】



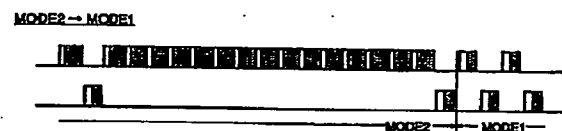
【図9】



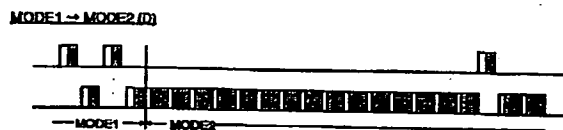
【図10】



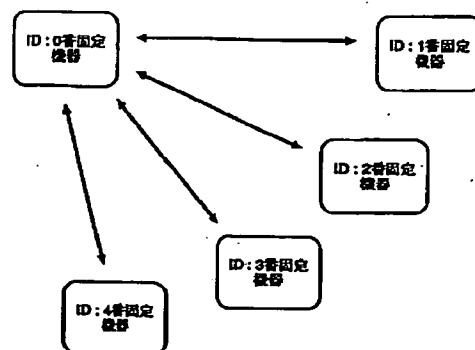
【図12】



【図11】

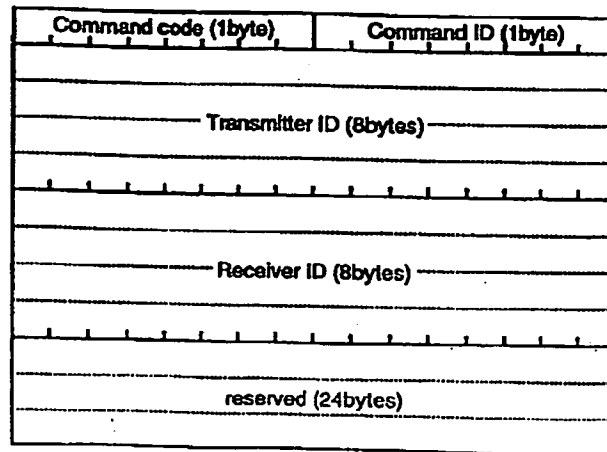


【図16】

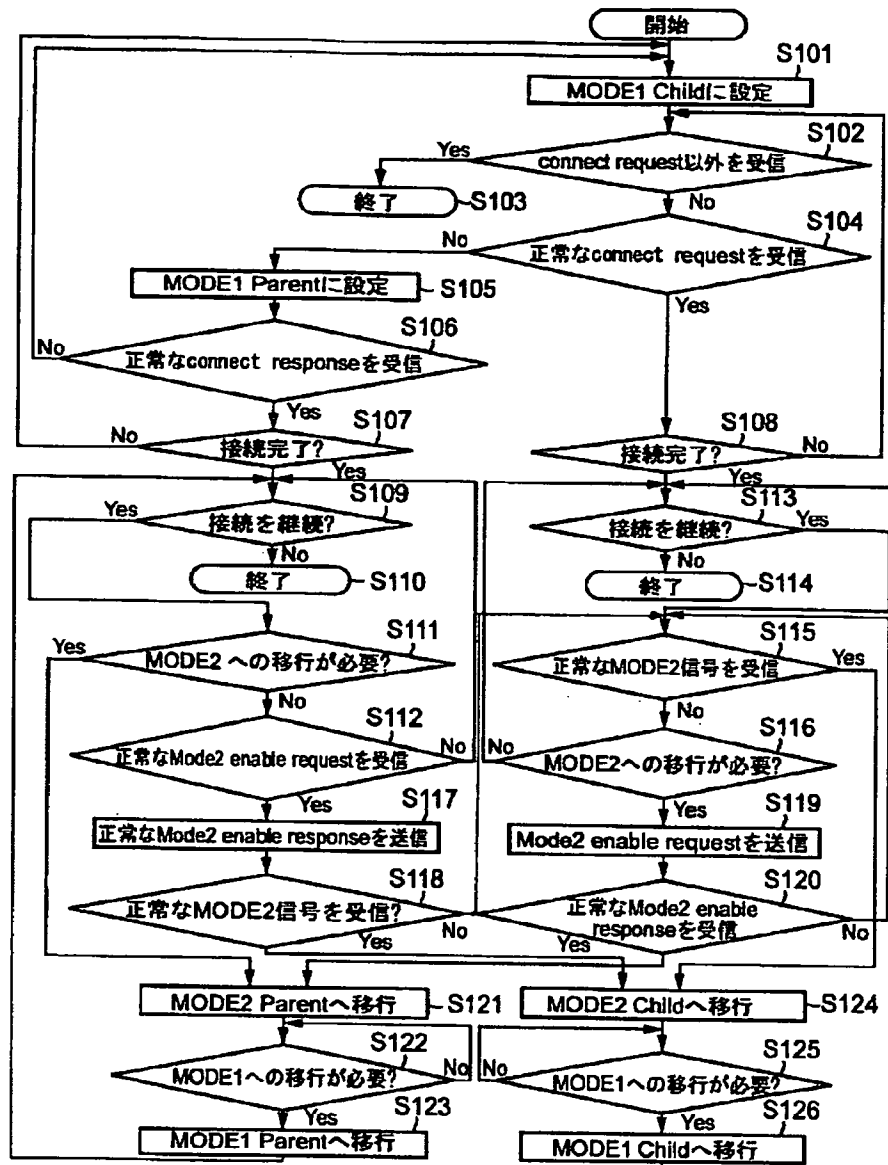


【図13】

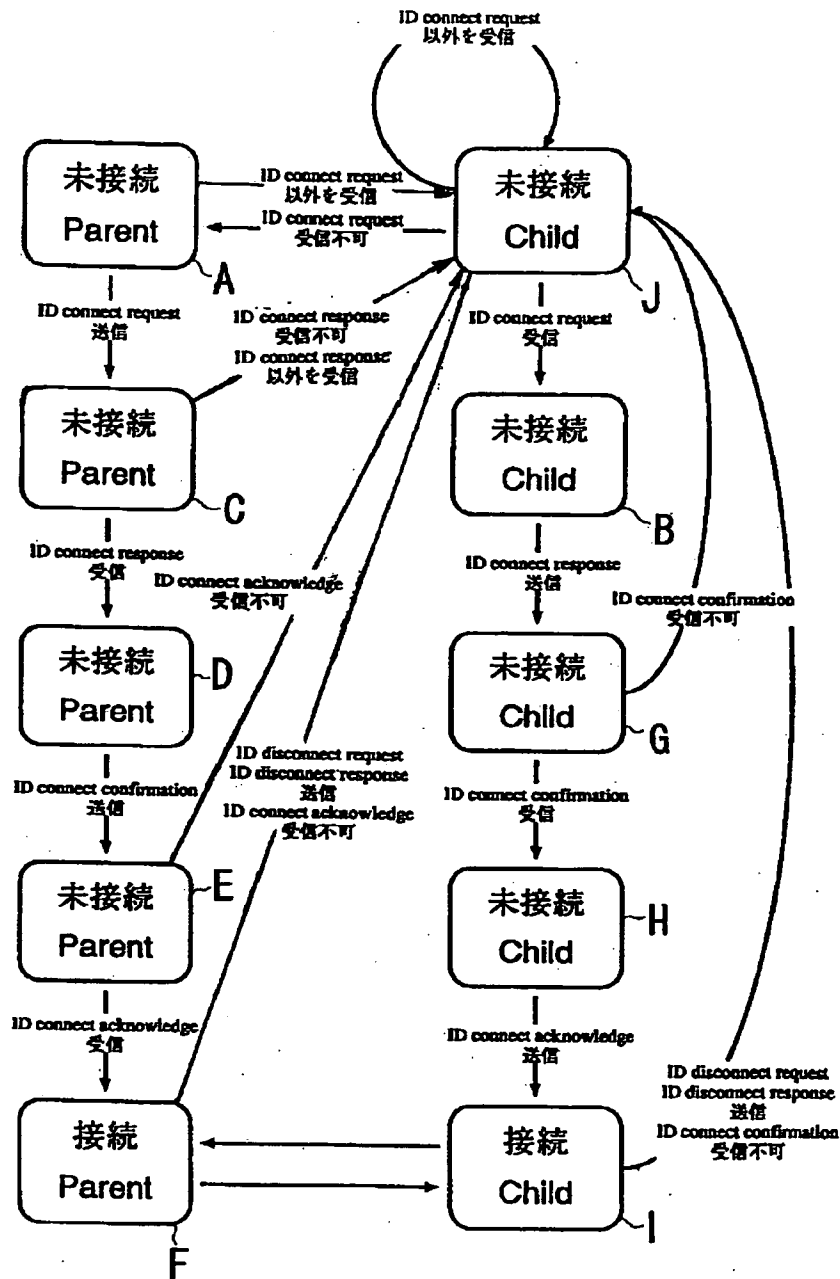
MODE command format
及び
ID command format



【図14】



【図15】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5K002 AA05 DA03 DA04 DA05 FA03
5K018 AA01 BA03 CA01 FA01
5K034 AA01 DD02 EE01 HH09 HH63
MM01 MM05 PP05
5K035 AA01 BB02 LL00